

**STUDI EVALUASI KELAYAKAN SISTEM INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) RUMAH POTONG HEWAN  
(RPH) GADANG KABUPATEN MALANG**

**S K R I P S I**

**TEKNIK PENGAIRAN KONSENTRASI KONSERVASI  
SUMBER DAYA AIR**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



**RYAN ISRA' YURISKI  
NIM. 115060407111025**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**

## PENGANTAR

Puji dan syukur yang patut penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya Skripsi dengan judul **“Studi Evaluasi Kelayakan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Potong Hewan RPH) Gadang Kabupaten Malang”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Penyusunan Skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya untuk dapat melanjutkan penelitian dan menyelesaikan penyusunan laporan skripsi.

Penyusunan Skripsi dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan kali ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Eng Riyanto Haribowo, ST., MT. Dan Bapak Ir. Moh. Sholichin, MT., Ph.D. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran dan arahan selama pengerjaan skripsi ini.
2. Ibu Emma Yuliani, ST., MT dan Dr.Eng Tri Budi Prayogo, ST., MT. Selaku dosen penguji dalam pelaksanaan ujian skripsi.
3. Bapak Didik dan Bapak Suwanto selaku pegawai Dinas Rumah Potong Hewan Gadang Kabupaten Malang yang telah membantu penulis selama penelitian.
4. Papa, Mama dan keluarga dirumah yang tidak berhenti memberikan semangat, dukungan serta doa yang selalu mereka berikan.
5. Dinda Tyas Putri P. yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa, moril dan materi.
6. Marel, Septyan, Wili, Pandu dan Rio yang selalu menemani selama penulis mengambil data maupun saran guna terselesaikannya pengerjaan skripsi.
7. Gama, Gumilang, Tungga, Bagus, Pampam, Espe, Yan, Angga, Bobly, Rahmat, Aswin, dan Ucup. yang selalu membantu memberikan pencerahan dan semangat jika penulis mengalami kesulitan dalam pengerjaan skripsi.
8. Mas Pras yang selalu membantu memberikan masukan pada saat penulis bertanya untuk menyelesaikan Skripsi.
9. Teman-teman WRE angkatan 2011 yang selalu memberikan motivasi dan saran untuk skripsi ini.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu menyelesaikan laporan Proposal Usulan Skripsi dengan baik.

Walaupun demikian, dalam laporan penelitian ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam laporan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Namun demikian adanya, semoga skripsi ini dapat dijadikan acuan tindak lanjut penelitian selanjutnya dan bermanfaat bagi kita semua terutama untuk Jurusan Teknik Pengairan.

Malang,     Maret 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Tujuan Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Rumah Potong Hewan (RPH) .....	5
2.2. Persyaratan Lokasi Rumah Potong Hewan .....	8
2.2.1. Persyaratan Sarana .....	8
2.2.2. Persyaratan Bangunan dan Tata Letak .....	9
2.2.3. Persyaratan Peralatan .....	9
2.3. Pengertian Limbah .....	10
2.4. hygiene Karyawan dan Instansi .....	13
2.6. Pengertian Sapi Potong .....	13
2.7. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Potong Hewan .....	15
2.8. Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) .....	16
2.9. Kualitas Air Limbah Rumah Potong Hewan .....	17
2.9.1. Karakteristik Air Limbah Rumah Potong Hewan .....	19
2.9.2. Parameter Air Limbah yang Diuji .....	20
2.10. Baku Mutu Air Limbah Rumah Potong Hewan .....	19
2.11. Dampak Air Limbah Rumah Potong Hewan .....	20
2.12. Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan .....	21
2.13. Jenis – Jenis Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan .....	23
2.14. Prinsip Dasar Hidrolika Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan .....	25
<b>III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1. Deskripsi Daerah Penelitian .....	29
3.1.1 Lokasi Pengambilan Sampel .....	29
3.1.2 Tempat Pengujian Analisa Sampel .....	31
3.2. Rancangan Penelitian .....	31

3.3. Alat dan Bahan .....	32
3.4. Proses dan Skema Pengambilan Sampel Limbah Cair .....	35
3.4.1. Proses Pengambilan Sampel .....	35
3.4.2. Skema Pengambilan Sampel .....	36
3.5. Penentuan Sampel Air .....	37
3.5.1. Metode Analisis Data .....	37
3.5.2. Penentuan Jumlah Sampel .....	38
3.6. Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	38
3.7. Kegiatan di Lokasi Studi .....	38
3.8. Diagram Alir Pengambilan Sampel .....	41
3.9. Diagram Alir Pengerjaan Skripsi .....	42
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1. Gambaran Umum Instalasi Pengolahan Air Limbah RPH .....	43
4.1.1. Kondisi Eksisting Instalasi Pengolahan Air Limbah RPH .....	43
4.1.2. Kondisi Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah RPH .....	44
4.1.2.1. Bak Pemisah Lemak dan Ekualisasi .....	45
4.1.2.2. Bak Pengendapan Awal .....	46
4.1.2.3. Bak Pengendapan Akhir .....	47
4.1.2.4. Bak Penyaringan dan Disinfektan .....	47
4.1.2.5 Saluran Output .....	47
4.1.3. Alur Pengambilan Sampel Limbah pada IPAL.....	47
4.2. Proses Pengolahan Limbah di IPAL .....	50
4.3. Pengukuran Debit Limbah Sapi .....	51
4.4. Analisa Kondisi Eksisting IPAL .....	56
4.5. Volume Tampung Masing-Masing Bak Pengolahan pada IPAL .....	57
4.5.1. Saluran Input (Bak Pemisah Lemak dan Bak Ekualisasi) .....	57
4.5.2. Bak pengendapan Awal .....	59
4.5.3. Bak Pengendapan Akhir .....	60
4.5.4. Bak Penyaringan dan Disinfektan .....	61
4.6. Hasil Uji Laboratorium .....	62
4.7. Perbandingan Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air dengan Baku Mutu Air Limbah .....	62
4.8. Proyeksi Hewan .....	63
4.9. Prediksi Debit Air Limbah Tahun 2027 .....	65
4.10. Perhitungan Efisiensi Pengurangan Parameter Air Limbah Per Bak pada IPAL .....	66
4.10.1. Efisiensi Pengurangan BOD <sub>5</sub> .....	66
4.10.2. Efisiensi Pengurangan COD .....	66
4.10.3. Efisiensi Pengurangan NH <sub>3</sub> -N .....	67
4.10.4. Efisiensi Pengurangan TSS.....	67
4.10.5. Efisiensi Pengurangan Minyak&Lemak.....	67
4.11. Penentuan Model IPAL Rumah Potong Hewan .....	68
4.12. Perencanaan Bak Biofilter Aerob-anaerob .....	73

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tabel Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Potong Hewan....	20
Tabel 2.2	Tabulasi nilai koefisien Manning yang umum digunakan .....	28
Tabel 3.1.	Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Potong Hewan .....	40
Tabel 4.1	Dimensi Bak Pengendapan.....	46
Tabel 4.2	Dimensi Bak Pengendapan Akhir .....	47
Tabel 4.3	Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Selasa, Tanggal 19 September 2017.....	52
Tabel 4.4	Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Rabu, tanggal 20 September 2017.....	53
Tabel 4.5	Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Kamis, tanggal 21 September 2017.....	53
Tabel 4.6	Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Jumat, tanggal 22 September 2017.....	53
Tabel 4.7	Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Sabtu, tanggal 23 September 2017.....	54
Tabel 4.8	Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Minggu, tanggal 24 September 2017.....	54
Tabel 4.9	Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Senin, tanggal 25 September 2017.....	55
Tabel 4.10	Perhitungan Rerata Harian dan Debit Puncak Limbah Sapi RPH Gadang	56
Tabel 4.11	Hasil Uji Laboratorium .....	62
Tabel 4.12	Perhitungan hewan (sapi) dari tahun 2012-2017.....	64
Tabel 4.13	Perhitungan Proyeksi sapi dari tahun 2017-2026 dengan model Logistik	64
Tabel 4.14	Perhitungan Jumlah Debit untuk Beberapa Tahun Kedepan .....	65
Tabel 4.15	Parameter yang Terurai di Setiap Bak Pengolahan pada IPAL Rumah Potong Hewan .....	66
Tabel 4.16	Pengurangan Efisiensi Dari Inlet Sampai Output pada IPAL .....	68
Tabel 4.17	Kriteria Desain Bak Pengumpul Debit.....	68

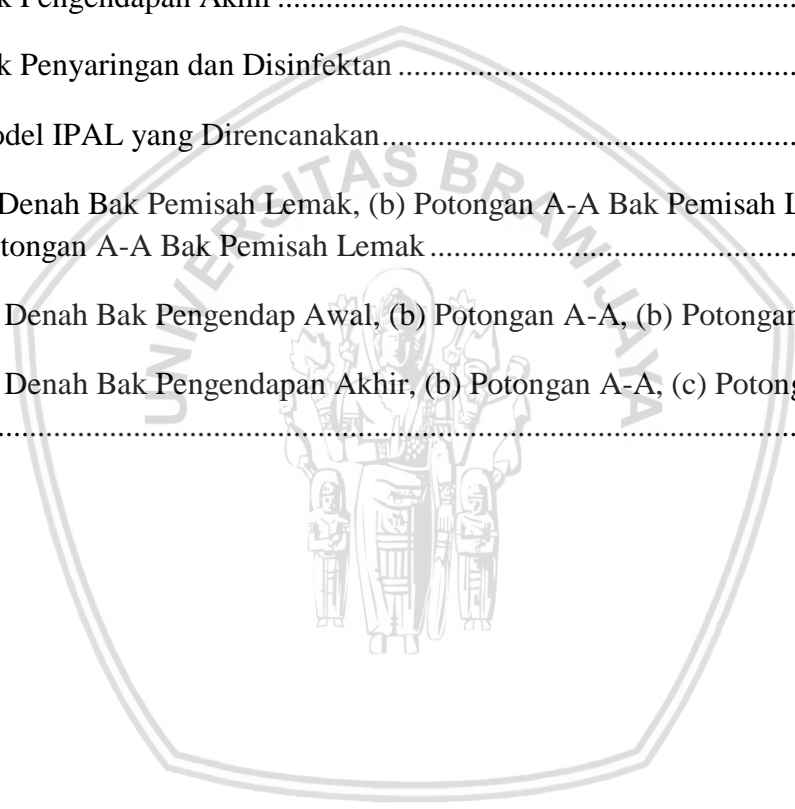


## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Contoh Sapi Potong .....	14
Gambar 2.2	Skets Kolam Oksidasi.....	24
Gambar 2.3	Saluran Terbuka .....	25
Gambar 2.4	Garis Kemiringan Hidraulis dan Energi .....	26
Gambar 2.5	Penurunan rumus Chezzy untuk aliran seragam pada saluran terbuka..	27
Gambar 3.1	Peta Lokasi RPH.....	29
Gambar 3.2	Peta Lokasi RPH Kota Malang.....	30
Gambar 3.3	Lokasi RPH Kota Malang.....	30
Gambar 3.4	Botol Sampel Air Limbah.....	33
Gambar 3.5	<i>Colling Box</i> .....	33
Gambar 3.6	Kaos Tangan.....	34
Gambar 3.7	<i>Current meter</i> .....	34
Gambar 3.8	Skema Pengambilan data.....	36
Gambar 3.9	Proses penurunan hewan dari pick up .....	38
Gambar 3.10	Proses penyembelihan berlangsung .....	39
Gambar 3.11	Ruang pemotongan .....	39
Gambar 3.12	Pengambilan debit per jam .....	40
Gambar 3.13	Inlet Limbah .....	40
Gambar 3.14	Diagram Alir Penyelesaian Skripsi .....	41
Gambar 3.15	Diagram Alir Pengambilan Sampel.....	42
Gambar 4.1	Skema proses pengolahan IPAL RPH .....	45
Gambar 4.2	Bak Pengendap Awal .....	48
Gambar 4.3	saluran pemisah lemak dan ekualisasi .....	48
Gambar 4.4	Bak Pengendapan .....	49



Gambar 4.5	Bak Penyaringan .....	49
Gambar 4.6	Bak Disinfektan .....	50
Gambar 4.7	Saluran Output.....	52
Gambar 4.8	Pengukuran debit dengan <i>Current meter</i> .....	57
Gambar 4.9	Skema Kondisi Eksisting IPAL.....	57
Gambar 4.10	Bak Pemisah Lemak .....	59
Gambar 4.11	Bak Pengendap Awal .....	60
Gambar 4.12	Bak Pengendapan Akhir .....	61
Gambar 4.13	Bak Penyaringan dan Disinfektan .....	70
Gambar 4.14	Model IPAL yang Direncanakan.....	72
Gambar 4.15	(a)Denah Bak Pemisah Lemak, (b) Potongan A-A Bak Pemisah Lemak, (c) Potongan A-A Bak Pemisah Lemak .....	74
Gambar 4.16	(a) Denah Bak Pengendap Awal, (b) Potongan A-A, (b) Potongan B-B	75
Gambar 4.17	(a) Denah Bak Pengendapan Akhir, (b) Potongan A-A, (c) Potongan B-B .....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

Judul	Halaman
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP .....	77
HASIL LABORATORIUM .....	80
DENAH RUMAH POTONG HEWAN & DENAH IPAL .....	85



## RINGKASAN

**Ryan Isra' Yuriski.** Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Oktober 2017, *Studi Evaluasi Kelayakan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Potong Hewan (RPH) Gadang Kabupaten Malang*, Dosen Pembimbing: Riyanto Haribowo dan Moh. Sholichin

Usaha peternakan mempunyai prospek untuk dikembangkan karena tingginya permintaan akan produk peternakan. Total limbah yang dihasilkan peternakan tergantung dari species ternak, besar usaha, tipe usaha dan lantai kandang. Kotoran sapi yang terdiri dari feces dan urine merupakan limbah ternak yang paling banyak dihasilkan yang akan diproses pada IPAL. Maka dari itu, penulis bertujuan untuk mengetahui kandungan pH, BOD, COD, Zat Tersuspensi (TSS), Amonia Total  $\text{NH}_3\text{-N}$ , serta minyak & lemak disetiap bak pada IPAL yang dihasilkan dan mengevaluasi kelayakan proses dan kondisi eksisting IPAL sapi pada Rumah Potong Hewan (RPH).

Penelitian ini berlokasi di Rumah Potong Hewan (RPH) Gadang Kabupaten, Kegiatan di lokasi studi dilaksanakan pada waktu tengah malam. Dari pukul 23:00 WIB sampai dini hari pukul 04:00 WIB. Kegiatan yang dilakukan di lokasi berupa, penyembelihan hewan ternak, pembersihan karkas, pengulitan, serta pengangkutan daging untuk siap dipasarkan. Penanganan limbah cair di RPH Kota Malang menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL), di dalam IPAL terdapat 6 bak pengolahan yaitu bak pemisah lemak, bak ekualisasi, bak pengendapan awal, bak pengendapan akhir, bak penyaringan dan bak disinfektan. Data yang digunakan oleh penulis adalah data primer, dengan menghitung sesuai baku mutu yaitu kadar BOD, COD, TSS, Minyak dan Lemak,  $\text{NH}_3\text{-N}$  serta pH pada IPAL. Kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu air limbah dalam peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 02 Tahun 2006. Dilanjutkan hasil proyeksi debit 10 tahun kedepan dengan memprediksi efektifitas daya tampung IPAL.

Debit yang dihasilkan pada saat proses pemotongan tersebut sekitar  $\pm 158,014 \text{ m}^3/\text{hari}$  dengan jumlah pemotongan per unit sapi sekitar  $4,515 \text{ m}^3/\text{ekor/hari}$  sebanyak  $\pm 35 \text{ ekor/hari}$ . Setelah melalui pengolahan IPAL, limbah cair menuju outlet dan dialirkan ke sungai yang berada  $\pm 200 \text{ m}$  dari lokasi RPH. Setelah dilakukan perhitungan untuk tampungan debit yang berada di IPAL Rumah Potong Hewan diperkirakan sudah mencukupi untuk jumlah debit yang keluar untuk 10 tahun kedepan. Dimana jumlah debit sapi harian yang diperkirakan untuk debit tahun terbesar pada tahun 2012 adalah  $4,515 \text{ m}^3/\text{hari/ekor}$  dan hasil tersebut digunakan sebagai acuan untuk debit 2018-2027 dengan debit  $4,515 \text{ m}^3/\text{hari/ekor}$ . Debit tersebut melebihi batas maksimum volume air limbah untuk sapi yaitu  $1,5 \text{ m}^3/\text{ekor/hari}$  yang telah diatur dalam Permen LH No.02 tahun 2006. Pengurangan Efisiensi Dari Inlet Sampai Outlet pada IPAL, pada Sal. Input, bak pengendapan dan disinfektan terdapat dua parameter yang masih diambang batas Baku Mutu air yaitu parameter Minyak & Lemak dan COD disebabkan karena parameter yang masih belum bisa terurai. Hal ini dikarenakan pada bak pengendap tidak ada alat atau desain yang digunakan untuk mengurangi kadar parameter tersebut dan tidak efektifnya bak pemisah lemak. Untuk mengoptimalkan proses pengolahan, kondisi eksisting perlu dilakukan perbaikan atau perluasan pada bak minyak dan lemak agar kinerja bak selanjutnya bekerja maksimal dan juga mengalihfungsikan bak disinfektan dikarenakan sudah ada bak biofilter yang fungsinya lebih efisien dan tampungan lebih luas.

Kata Kunci : Pengolahan IPAL, Pemotongan Hewan, Evaluasi Kelayakan IPAL, Efisiensi Sistem IPAL

## SUMMARY

**Ryan Isra 'Yuriski.** *Department of Water Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, October 2017, Feasibility Evaluation Study of Wastewater Treatment Water Treatment System (WWTP) Animal Slaughterhouse Gadang Kabupaten Malang, Supervisor: Riyanto Haribowo and Moh. Sholichin*

*Livestock business has a prospect to be developed due to the high demand for livestock products. The total livestock produced depends on livestock species, size of business, business type and floor of the cage. Cow manure consisting of feces and urine is the most widely produced livestock waste that will be processed on WWTP. Therefore, the author aims to determine the content of pH, BOD, COD, Suspended (TSS), Ammonia Total NH<sub>3</sub>-N, and oil & fat in each tub of WWTP produced and evaluate the feasibility of the process and condition of existing cattle IPAL at Slaughterhouse.*

*This research is located at Animal Slaughterhouse (RPH) Gadang Regency, Activities in the study location conducted at midnight. From 23:00 WIB to early morning at 04:00 pm. Activities undertaken at the site include, slaughter of livestock, carcass cleaning, pengulitan, and transportation of meat to be ready to be marketed. Handling of wastewater in RPH Malang using wastewater treatment plant (WWTP), in IPAL there are 6 treatment tanks are fat separator tub, equalization basin, pre-settling basin, final settling basin, filtering basin and disinfectant tub. The data used by writer is primary data, by calculating according to quality standard that is BOD, COD, TSS, Oil and Fat, NH<sub>3</sub>-N and pH at WWTP. Then compared with standard of quality standard of waste water in Regulation of Minister of Environment No 02 Year 2006. Continue projection result of debit 10 years ahead by predicting effectivity of WWTP capacity.*

*The discharges generated during the cutting process are approximately  $\pm 158,014 \text{ m}^3 / \text{day}$  with total cuts per unit of cow around  $4,515 \text{ m}^3 / \text{head} / \text{day}$  as much as  $\pm 35 \text{ head} / \text{day}$ . After going through the processing of WWTP, the wastewater into the outlet and flowed into the river which is located  $\pm 200 \text{ m}$  from the location of RPH. After the calculation for the debit disposal located in the IPAL of Animal Slaughter House is estimated to be sufficient for the amount of discharge out for the next 10 years. Where the daily cattle debit amount is estimated to be  $4.515 \text{ m}^3 / \text{day} / \text{head}$  and the result is used as reference for debit 2018-2027 with discharge of  $4.515 \text{ m}^3 / \text{day} / \text{head}$ . The discharge exceeds the maximum limit of waste water volume for cattle that is  $1.5 \text{ m}^3 / \text{head} / \text{day}$  which has been set in the LH Regulation No.02 of 2006. Reduced Efficiency From Inlet to Outlet on WWTP, at Sal. Input, sedimentation basin and disinfectant there are two parameters which are still on the boundary of Water Quality Standard that is Oil & Fat and COD parameter caused by parameter which still can not decompose. This is because in the settling tub there is no tool or design that is used to reduce the levels of these parameters and the ineffectiveness of the fat separator. To optimize the process of processing, the existing condition needs to be repaired or extension on the tub oil and fat for subsequent maximum performance of the tub and also disinfektan disinfectant function because there is a biofilter tub that function more efficient and wider.*

**Keywords:** *IPAL Processing, Animal Cutting, IPAL Feasibility Evaluation, Efficiency of WWTP System*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan masyarakat terhadap produk industri peternakan semakin meningkat (termasuk produk industri hasil pertanian dalam hal ini khususnya peternakan). Daging adalah salah satu produk industri peternakan yang dihasilkan dari usaha pemotongan hewan. Seiring semakin banyaknya permintaan masyarakat terhadap daging yang sehat khususnya daging sapi sebagai sumber utama protein hewani terus meningkat, hal ini menyebabkan intensitas pemotongan juga meningkat, oleh karena itu keberadaan Rumah Pemotongan Hewan (RPH) sangat diperlukan, yang dalam pelaksanaannya harus dapat menjaga kualitas, baik dari tingkat kebersihannya, kesehatannya, ataupun kehalalan daging untuk dikonsumsi. Berdasarkan hal tersebut maka pemerintah mendirikan Rumah Pemotongan Hewan (RPH) di berbagai daerah seluruh Indonesia.

Usaha peternakan mempunyai prospek untuk dikembangkan karena tingginya permintaan akan produk peternakan. Usaha peternakan juga memberi keuntungan yang cukup tinggi dan menjadi sumber pendapatan bagi banyak masyarakat pedesaan di Indonesia. Namun demikian, sebagaimana usaha lainnya, usaha peternakan juga menghasilkan limbah yang dapat menjadi sumber pencemaran.

Limbah ternak merupakan hasil sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, dan sebagainya. Semakin berkembangnya usaha peternakan, limbah yang dihasilkan semakin meningkat. Total limbah yang dihasilkan peternakan tergantung dari species ternak, besar usaha, tipe usaha dan lantai kandang. Kotoran sapi yang terdiri dari feces dan urine merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dan sebagian besar rumen dihasilkan oleh ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan domba.

Limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan. Limbah padat merupakan semua limbah berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati, isi perut dari pemotongan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas.

Rumah Potong Hewan (RPH) Gadang, Kota Malang sebagai objek utama penelitian ini adalah Rumah Potong Hewan (RPH) yang fokus hewan yang di potong adalah sapi dan babi yang masing-masing beda dalam waktu pemotongan dan juga tempat pemotongan



yang nantinya akan menjadi objek dari Penelitian ini yaitu instalasi pengolahan air limbah dari Rumah Potong Hewan yang berasal dari sapi dan babi sebelum menuju ke Sungai Metro.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Rumah Potong Hewan (RPH) adalah kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu, yang digunakan sebagai tempat memotong hewan potong selain unggas guna konsumsi masyarakat.

Objek kajian pada studi ini adalah RPH Gadang Kelurahan Ciptomulyo Kecamatan Kedungkandang yang menghasilkan limbah hewan ternak (sapi dan babi). Kemudian limbah hewan tersebut ditampung pada sebuah IPAL dari Rumah Potong Hewan (RPH) sebelum masuk ke Sungai Brantas. Selanjutnya limbah dari IPAL yang kemungkinan dapat mempengaruhi kualitas air yang ada pada Sungai Brantas.

Limbah pemotongan hewan sebagai limbah organik yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, garam-garam mineral, agar mudah mengalami pembusukan dapat bertindak sebagai media pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Dalam proses pembusukannya di dalam air limbah, mengakibatkan terjadinya kenaikan BOD, COD, Amonia Total ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ), perubahan pH, serta menimbulkan bau busuk seperti bau urea dan belerang. Selain itu juga terjadi pemanfaatan oksigen terlarut yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan terjadinya degradasi kualitas air (Jenie dan Rahayu, 1993).

Kurangnya informasi mengenai limbah organik yang dihasilkan oleh Rumah Potong Hewan sangat minim dan pengetahuan masyarakat umum mengenai akibat dari limbah yang dihasilkan Rumah Potong Hewan ketika sudah melalui proses dari IPAL yang akan sangat mempengaruhi kualitas air dari sungai Brantas pada kawasan Rumah Potong Hewan (RPH) Gadang Kota Malang.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini yang dapat dikemukakan adalah :

1. Faktor apa yang mempengaruhi terjadinya penurunan kandungan pH, BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$  serta Minyak dan Lemak pada proses pengolahan IPAL yang menyebabkan tidak sesuai dengan baku mutu ?
2. Bagaimana kelayakan sistem jaringan IPAL pada saat limbah Rumah Pemotongan Hewan diolah sehingga dapat mengurangi dampak negatif terhadap Sungai Brantas ?

3. Bagaimana sistem perbaikan pada kondisi eksisting IPAL sehingga menyebabkan proses pengolahan limbah berfungsi optimal ?

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar lebih memfokuskan pada objek kajian yang dilakukan dan untuk menghindari terjadinya pembahasan yang keluar dari pokok kajian, maka dibuat suatu batasan penelitian sebagai berikut:

1. Daerah studi hanya meliputi sebelum limbah diolah, sistem IPAL mengolah limbah dan sesudah limbah diolah oleh IPAL dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH).
2. Sampel air limbah yang akan diujikan berasal dari setiap bak yang ada di IPAL, sebelum dan sesudah diolah di IPAL dan pada output saluran sebelum sungai dari IPAL.
3. Parameter kualitas air sungai Brantas yang ditinjau merupakan parameter wajib yang berhubungan langsung dengan kesehatan yang nantinya akan dianalisa kualitasnya dengan Baku mutu limbah cair dengan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 02 Tahun 2006. Adapun batasan dari masing-masing parameter adalah sebagai berikut:
  - a. Parameter kimiaan-organik meliputi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemicals Oxygen Demand* (COD), TSS, Minyak dan Lemak,  $\text{NH}_3\text{-N}$  dan pH.
  - b. Parameter mikrobiologi yang diujikan adalah Total Bakteri Koliform.

Tidak membahas RAB.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kandungan pH, BOD, COD, Zat Tersuspensi (TSS), Amonia Total  $\text{NH}_3\text{-N}$ , serta minyak & lemak disetiap bak penampungan yang dihasilkan.
2. Mengevaluasi kelayakan proses dan kondisi eksisting IPAL sapi pada Rumah Potong Hewan (RPH).

#### 1.6. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang kualitas air, sebagaimana dapat diketahuinya kondisi limbah yang telah ditinjau dari unsur parameter wajib yang berhubungan langsung



dengan kesehatan ketika dalam proses IPAL yang akan bercampur dengan air sungai Brantas di kawasan DAS Brantas sekitar Rumah Potong Hewan RPH Gadang Kota Malang.

2. Diharapkan dapat memberikan masukan bagi masyarakat setempat tentang sebaran unsur parameter wajib yang berhubungan langsung dengan kesehatan yang terkandung pada air sungai Brantas di kawasan DAS Brantas pada kawasan Rumah Potong Hewan (RPH).
3. Memberikan hasil evaluasi kelayakan dan harapannya dapat menjadi sebuah rekomendasi untuk perbaikan pada sistem jaringan IPAL tentang proses pembuangan limbah pada Rumah Potong Hewan (RPH).



## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1. Rumah Potong Hewan (RPH)

Makna yang sebenarnya dari RPH adalah kompleks bangunan dengan desain tertentu yang dipergunakan sebagai tempat memotong hewan secara benar bagi konsumsi masyarakat luas serta harus memenuhi persyaratan-persyaratan teknis tertentu. Rumah Pemotongan Hewan (RPH) adalah kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu, yang digunakan sebagai tempat memotong hewan potong selain unggas bagi konsumsi masyarakat luas (Septina,2010). Dengan demikian diharapkan bahwa daging yang diperoleh dapat memenuhi kriteria aman, sehat, utuh, halal dan berdaya saing tinggi.

Lestari (1994) mengemukakan bahwa kegiatan-kegiatan Rumah Potong Hewan (RPH) meliputi penyembelihan hewan serta pemotongan bagian-bagian tubuh hewan tersebut. Secara umum pengelolaan RPH ditujukan untuk mendapatkan mutu daging yang sesuai dengan standarisasi yaitu aman, sehat utuh, halal, dan berdaya saing tinggi. Selain menghasilkan daging RPH juga menghasilkan produk samping yang masih dapat dimanfaatkan dan limbah. Limbah RPH tergolong limbah organik berupa darah, lemak, tinja, kulit, isi rumen dan usus yang apabila tidak ditangani secara benar akan berpotensi sebagai pencemar lingkungan.

Maka dilihat dari matarantai penyediaan daging di Indonesia, salah satu tahapan terpenting adalah penyembelihan hewan di RPH. Dimana peraturan perundangan yang berkaitan persyaratan RPH di Indonesia telah diatur dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 555/Kpts/TN.240/9/1986 tentang Syarat-Syarat Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dan Usaha Pemotongan. Persyaratan ini dibagi menjadi prasyarat untuk RPH yang digunakan untuk memotong hewan guna memenuhi kebutuhan lokal di Kabupaten/Kotamadya Daerah Tingkat II, memenuhi kebutuhan daging antar Kabupaten/Kotamadya Daerah Tingkat II dalam satu Propinsi Daerah Tingkat I, memenuhi kebutuhan daging antar Propinsi Daerah Tingkat I dan memenuhi kebutuhan ekspor (Rianto,2010).

Selanjutnya dikemukakan dalam Undang-Undang Peternakan dan kesehatan Hewan Tahun 2009 Bab I Pasal 1 ayat 15 dan Bab VI Pasal 62 bahwa :

1. Pada Bab I Pasal 1 ayat 15.

Perusahaan peternakan adalah orang perorangan atau korporasi, baik yang berbentuk badan hukum maupun yang bukan badan hukum, yang didirikan dan berkedudukan dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang mengelola usaha peternakan dengan kriteria dan skala tertentu.

2. Pada Bab VI Pasal 62.

- 1) Pemerintah daerah kabupaten/kota wajib memiliki rumah potong hewan yang memenuhi persyaratan teknis.
- 2) Usaha rumah potong hewan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus dilakukan dibawah pengawasan dokter hewan berwenang di bidang pengawasan kesehatan masyarakat veteriner. (Hannayuri, 2011)
- 3) Rumah potong hewan yang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat diusahakan oleh setiap orang setelah memiliki izin usaha dari bupati/walikota.

Menurut Sudiarto (2008) setiap pendirian usaha peternakan yang potensial mengakibatkan dampak penting terhadap lingkungan yaitu yang dikenal dengan istilah AMDAL (analisis dampak lingkungan). Didalam undang-undang RI No. 23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup dijelaskan bahwa pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (pasal 1 ayat 12). Dampak lingkungan hidup adalah pengaruh perubahan terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh suatu usaha dan atau kegiatan (pasal 1 ayat 20). AMDAL adalah kajian mengenai dampak besar dan penting suatu dan kegiatan yang direncanakan pada proses pengambilan keputusan tentang penyelenggara suatu usaha atau kegiatan (pasal 1 ayat 21).

Kartakusuma (2004) mengatakan bahwa AMDAL sendiri merupakan suatu kajian mengenai dampak positif dan negatif dari suatu rencana kegiatan/proyek, yang dipakai pemerintah dalam memutuskan apakah suatu kegiatan/proyek layak atau tidak layak lingkungan. Kajian dampak positif dan negatif tersebut biasanya disusun dengan mempertimbangkan aspek fisik, kimia, biologi, sosial-ekonomi, sosial budaya dan kesehatan masyarakat. Suatu rencana 4 kegiatan dapat dinyatakan tidak layak lingkungan, jika berdasarkan hasil kajian AMDAL, dampak negatif yang ditimbulkannya tidak dapat ditanggulangi oleh teknologi yang tersedia. Demikian juga, jika biaya yang diperlukan untuk menanggulangi dampak negatif lebih besar dari pada manfaat dari

dampak positif yang akan ditimbulkan, maka rencana kegiatan tersebut dinyatakan tidak layak lingkungan. Suatu rencana kegiatan yang diputuskan tidak layak lingkungan tidak dapat dilanjutkan pembangunannya.

RPH secara resmi dibawah pengawasan Departemen Pertanian, pada dasarnya mempunyai persyaratan, sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.555/Kpts/TN.240/9/1986, tentang syarat-syarat rumah pemotongan hewan. Pasal 2 dari SK Mentan tersebut menyatakan bahwa RPH merupakan unit/sarana pelayanan masyarakat dalam penyediaan daging sehat. Dari SK Mentan tersebut mengungkapkan mengenai syarat-syarat RPH yang dijelaskan lebih pada 2 pasal 3 ayat (a) menyatakan bahwa RPH berlokasi di daerah yang tidak menimbulkan gangguan atau pencemaran lingkungan misalnya di bagian pinggir kota yang tidak padat penduduknya.

Menurut Septina (2010) bahwa persyaratan RPH secara umum adalah tempat atau bangunan khusus untuk pemotongan hewan yang dilengkapi dengan atap, lantai dan dinding, memiliki tempat atau kandang untuk menampung hewan untuk diistirahatkan dan dilakukan pemeriksaan ante mortem sebelum pemotongan dan syarat lainnya adalah memiliki persediaan air bersih yang cukup, cahaya yang cukup, meja atau alat penggantung daging agar daging tidak bersentuhan dengan lantai. Untuk menampung limbah hasil pemotongan diperlukan saluran pembuangan yang cukup baik, sehingga lantai tidak digenangi air buangan atau air bekas cucian. Acuan tentang Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dan tatacara pemotongan yang baik dan halal di Indonesia sampai saat ini adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6159-1999 tentang Rumah Pemotongan Hewan berisi beberapa persyaratan yang berkaitan dengan RPH termasuk persyaratan lokasi, sarana, bangunan dan tata letak sehingga keberadaan RPH tidak menimbulkan gangguan berupa polusi udara dan limbah buangan yang dihasilkan tidak mengganggu masyarakat.

Menurut Lestari (1994) Fungsi dari Rumah Potong Hewan adalah :

1. Pintu gerbang produk peternakan berkualitas, dengan dihasilkan ternak yang gemuk dan sehat oleh petani sehingga mempercepat transaksi yang merupakan awal keberhasilan pengusaha daging untuk dipotong di RPH terdekat.
2. Sarana strategis tata niaga ternak ruminansia, dengan alur dari peternak, pasar hewan, RPH yang merupakan sarana akhir tata niaga ternak hidup, pasar swalayan/pasar daging dan konsumen yang merupakan sarana awal tata niaga hasil ternak.
3. Menjamin bahan makanan hewani yang halal.

4. Menjamin keberadaan menu bergizi tinggi, yang dapat memperkaya masakan khas Indonesia dan sebagai sumber gizi keluarga/rumah tangga.
5. Menunjang usaha bahan makanan hewani, baik di pasar swalayan, pedagang kaki lima, industri pengolahan daging dan jasa boga.
6. Menjamin penyediaan bahan makanan hewani yang sehat, karena di RPH hanya ternak yang sehat yang bisa dipotong.

## **2.2 Persyaratan Lokasi Rumah Potong Hewan**

Syarat Rumah Potong Hewan berdasarkan (SNI 01-6159-1999) yaitu tidak bertentangan dengan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR), Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) dan Rencana Bagian Wilayah Kota (RBWK). Tidak berada di bagian kota yang padat penduduknya serta letaknya lebih rendah dari pemukiman penduduk, tidak menimbulkan gangguan atau pencemaran lingkungan. Tidak berada dekat industri logam dan kimia, tidak berada di daerah rawan banjir, bebas dari asap, bau, debu dan kontaminan lainnya. Memiliki lahan yang relatif datar dan cukup luas untuk pengembangan rumah pemotongan hewan.

### **2.2.1 Persyaratan Sarana**

Rumah Pemotongan Hewan harus dilengkapi dengan sarana jalan yang baik menuju Rumah Pemotongan Hewan yang dapat dilalui kendaraan pengangkut hewan potong dan kendaraan daging. Sumber air yang cukup dan memenuhi persyaratan SNI 01-0220-1987. Persediaan air yang minimum harus disediakan yaitu : Sapi, Kerbau, Kuda dan hewan yang setara beratnya: 1000 liter/ekor/hari; Kambing, domba dan hewan yang setara beratnya: 100 liter/ekor/hari; Babi: 450 liter/ekor/hari. Sumber tenaga listrik yang cukup pada Rumah Pemotongan Hewan babi harus ada persediaan air panas untuk pencelupan sebelum pengerokan bulu. Pada Rumah Pemotongan Hewan seyogyanya dilengkapi dengan instalasi air bertekanan atau air panas (suhu 80°C).

### **2.2.2 Persyaratan Bangunan dan Tata Letak**

Kompleks rumah pemotongan hewan harus terdiri dari utama kandang penampung dan istirahat, kandang isolasi, kantor administrasi dan kantor dokter hewan, tempat istirahat karyawan, kantin dan mushola, tempat penyimpanan barang pribadi (*locker*), ruang ganti pakaian, kamar mandi dan wc, sarana penanganan limbah, insenerator, tempat parkir, rumah jaga, gardu listrik, menara air.

Di dalam kompleks Rumah Pemotongan Hewan, sistem saluran pembuangan limbah cair harus selalu tertutup agar tidak menimbulkan bau. Di dalam bangunan utama, sistem



saluran pembuangan limbah cair terbuka dan dilengkapi dengan *grill* yang mudah dibuka-tutup, terbuat dari bahan yang kuat dan tidak mudah korosif.

Kompleks Rumah Pemotongan Hewan harus dipagar sedemikian rupa sehingga dapat mencegah keluar masuknya orang yang tidak berkepentingan dan hewan lain selain hewan potong. Pintu masuk hewan potong harus terpisah dari pintu keluar daging. Sistem saluran pembuangan limbah cair harus cukup besar, didesain agar aliran limbah mengalir dengan lancar, terbuat dari bahan yang mudah dirawat dan dibersihkan, kedap air agar tidak mencemari tanah, mudah diawasi dan dijaga agar tidak menjadi sarang tikus atau rodensia lainnya. Saluran pembuangan dilengkapi dengan penyaring yang mudah diawasi dan dibersihkan.

### 2.2.3 Persyaratan Peralatan

Seluruh perlengkapan pendukung dan penunjang di Rumah Pemotongan Hewan harus terbuat dari bahan yang tidak mudah korosif, mudah dibersihkan dan didesinfeksi serta mudah dirawat. Di dalam bangunan utama harus dilengkapi dengan sistem rel (*railing system*) dan alat penggantung karkas yang didesain khusus dan disesuaikan dengan alur proses untuk mempermudah proses pemotongan dan menjaga agar karkas tidak menyentuh lantai dan dinding. Peralatan yang langsung berhubungan dengan daging harus terbuat dari bahan yang tidak toksik, tidak mudah korosif, mudah dibersihkan dan didesinfeksi serta mudah dirawat.

Sarana untuk mencuci tangan disediakan disetiap tahap proses pemotongan dan diletakkan ditempat yang mudah dijangkau, ditempat penurunan ternak hidup, kantor administrasi dan kantor dokter hewan, ruang istirahat pegawai dan/atau kantin serta kamar mandi/WC. Sarana untuk mencuci tangan harus didesain sedemikian rupa agar tangan tidak menyentuh kran air setelah selesai mencuci tangan, dilengkapi dengan sabun dan pengering tangan seperti lap yang senantiasa diganti, kertas tissue atau pengering mekanik (*hand drier*). Jika menggunakan kertas tissue, maka disediakan pula tempat sampah tertutup yang dioperasikan dengan menggunakan kaki.

Ruang untuk kepala dan kaki harus dilengkapi dengan sarana/peralatan untuk mencuci dan alat penggantung kepala. Ruang untuk kulit harus dilengkapi dengan sarana/peralatan untuk mencuci. Pada pintu masuk bangunan utama harus dilengkapi sarana untuk mencuci tangan dan sarana mencuci sepatu boot, yang dilengkapi sabun, desinfektan, dan sikat sepatu. Pada Rumah Pemotongan Hewan untuk babi disediakan bak pencelup yang berisi air panas. Peralatan yang digunakan untuk menangani pekerjaan bersih harus berbeda

dengan yang digunakan untuk pekerjaan kotor, misalnya pisau untuk penyembelihan tidak boleh digunakan untuk pengerjaan karkas. Ruang untuk jeroan harus dilengkapi dengan sarana/peralatan untuk pengeluaran isi jeroan, pencucian jeroan dan dilengkapi alat penggantung hati, paru, limpa dan jantung.

Harus disediakan sarana atau peralatan untuk mendukung tugas dan pekerjaan dokter hewan atau petugas pemeriksa berwenang dalam rangka menjamin mutu daging, sanitasi dan higienis di Rumah Pemotongan Hewan. Perlengkapan standar untuk karyawan pada proses pemotongan dan penanganan daging adalah pakaian kerja khusus, apron plastik, penutup kepala, penutup hidung dan sepatu boot (SNI 01 - 6159 – 1999).

## 2.4 Pengertian Limbah.

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tepat tertentu tidak di kehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Kegiatan pembangunan bertujuan meningkatkan kesejahteraan hidup rakyat yang dilaksanakan melalui rencana pembangunan jangka panjang yang bertumpu pada pembangunan di bidang industri. Pembangunan di bidang industri tersebut di satu pihak akan menghasilkan barang yang bermanfaat bagi kesejahteraan hidup rakyat, dan di lain pihak industri itu juga akan menghasilkan limbah. Di antara limbah yang dihasilkan oleh kegiatan industri tersebut adalah limbah bahan berbahaya dan beracun atau yang lebih dikenal dengan pengertian limbah B3. Terdapat perbedaan pengertian antara limbah dan limbah B3.

Limbah adalah bahan sisa pada suatu kegiatan dan atau proses produksi, yang di maksud dengan sisa suatu kegiatan dan/atau proses produksi yang antara lain dihasilkan, sedangkan limbah B3 adalah setiap limbah yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak dan/atau mencemarkan lingkungan hidup dan/atau dapat membahayakan kesehatan manusia.

1) Pengelompokan berdasarkan jenis senyawa :

a. Limbah organik

Limbah organik memiliki definisi berbeda yang penggunaannya dapat disesuaikan dengan tujuan penggolongannya. Berdasarkan pengertian secara kimiawi limbah organik merupakan segala limbah yang mengandung unsur karbon (C), sehingga meliputi limbah dari makhluk hidup (misalnya kotoran hewan dan manusia, sisa makanan dan sisa-sisa tumbuhan mati), kertas, plastik, dan karet. Namun, secara teknis sebagian besar orang mendefinisikan limbah organik sebagai limbah yang hanya berasal dari makhluk hidup



(alami) dan sifatnya mudah busuk. Artinya, bahan-bahan organik alami namun sulit membusuk/terurai, seperti kertas, dan bahan organik sintetik (buatan) yang juga sulit membusuk/terurai, seperti plastik dan karet, tidak termasuk dalam limbah organik. Hal ini berlaku terutama ketika orang memisahkan limbah padat (sampah) di tempat pembuangan sampah untuk keperluan pengolahan limbah.

Limbah organik yang berasal dari makhluk hidup mudah membusuk karena pada makhluk hidup terdapat unsur karbon (C) dalam bentuk gula (karbohidrat) yang rantai kimianya relatif sederhana sehingga dapat dijadikan sumber nutrisi bagi mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur. Hasil pembusukan limbah organik oleh mikroorganisme sebagian besar adalah berupa gas metan ( $\text{CH}_4$ ) yang juga dapat menimbulkan permasalahan lingkungan.

#### b. Limbah Anorganik

Berdasarkan pengertian secara kimiawi, limbah organik meliputi limbah-limbah yang tidak mengandung unsur karbon, seperti logam (misalnya besi dari mobil bekas atau perkakas, dan aluminium dari kaleng bekas atau peralatan rumah tangga), kaca, dan pupuk anorganik (misalnya yang mengandung unsur nitrogen dan fosfor). Limbah-limbah ini tidak memiliki unsur karbon sehingga tidak dapat diurai oleh mikroorganisme. Seperti halnya limbah organik, pengertian limbah organik yang sering diterapkan di lapangan umumnya limbah anorganik dalam bentuk padat (sampah). Agak sedikit berbeda dengan pengertian di atas secara teknis, limbah anorganik didefinisikan sebagai segala limbah yang tidak dapat atau sulit terurai/busuk secara alami oleh mikroorganisme pengurai. Dalam hal ini, bahan organik seperti plastik, kertas, dan karet juga dikelompokkan sebagai limbah anorganik. Bahan-bahan tersebut sulit diurai oleh mikroorganisme sebab unsur karbonnya membentuk rantai kimia yang kompleks dan panjang (*polimer*).

### 2) Pengelompokan Berdasarkan Wujud :

#### a. Limbah Cair

Limbah cair adalah segala jenis limbah yang berwujud cairan, berupa air beserta bahan-bahan buangan lain yang tercampur (tersuspensi) maupun terlarut dalam air. Limbah cair diklasifikasikan menjadi empat kelompok yaitu :

- Limbah cair domestik (*domestic wastewater*) yaitu limbah cair hasil buangan dari rumah tangga, bangunan perdagangan, perkantoran, dan sarana sejenis. Misalnya air deterjen sisa cucian, air sabun, tinja.

- Limbah cair industri (*industrial wastewater*), yaitu limbah cair hasil buangan industri. Misalnya air sisa cucian daging, buah, sayur dari industri pengolahan makanan dan sisa dari pewarnaan kain/bahan dari industri tekstil.
- Rembesan dan luapan (*infiltration and inflow*), yaitu limbah cair yang berasal dari berbagai sumber yang memasuki saluran pembuangan limbah cair melalui rembesan ke dalam tanah atau melalui luapan dari permukaan.
- Air Hujan (*storm water*), yaitu limbah cair yang berasal dari aliran air hujan di atas permukaan tanah.

#### b. Limbah Padat

Merupakan limbah yang terbanyak dilingkungan. Biasanya limbah padat disebut sebagai sampah. Klasifikasi limbah padat (sampah) menurut istilah teknis ada 6 kelompok, yaitu :

- Sampah anorganik dan organik tak membusuk (*rubbish*), yaitu limbah padat anorganik atau organik cukup kering yang sulit terurai oleh mikroorganisme, sehingga sulit membusuk. Misalnya kertas, plastik, kaca dan logam.
- Sampah organik mudah busuk (*garbage*), yaitu limbah padat semi basah, berupa bahan-bahan organik yang mudah busuk.
- Sampah bangkai binatang (*dead animal*), yaitu semua limbah yang berupa bangkai binatang.
- Sampah abu (*ashes*), yaitu limbah padat yang berupa abu, biasanya hasil pembakaran.
- Jalanan yang berisi berbagai sampah yang tersebar di jalanan.
- Sampah sapuan (*street sweeping*), yaitu limbah padat hasil sapuan
- Sampah industri (*industrial waste*), semua limbah padat buangan industri.

#### c. Limbah Gas

Jenis limbah gas yang berada di udara terdiri dari bermacam-macam senyawa kimia. Misalnya, karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Nitrogen oksida (NO), Sulfur dioksida (SO), asam klorida (HCl), Ammonia (NH<sub>3</sub>), Metan (CH<sub>4</sub>), Klorin (Cl<sub>2</sub>). Limbah gas yang dibuang ke udara biasanya mengandung partikel-partikel bahan padatan, disebut materi partikulat.

#### 3) Pengelompokan Berdasarkan Sumber :

- a. Limbah domestik, adalah limbah yang berasal dari kegiatan permukiman penduduk

- b. Limbah industri, merupakan buangan hasil proses industri
- c. Limbah pertanian, berasal dari daerah pertanian atau perkebunan
- d. Limbah pertambangan, berasal dari kegiatan pertambangan.

## 2.5 Higienis Karyawan dan Instansi

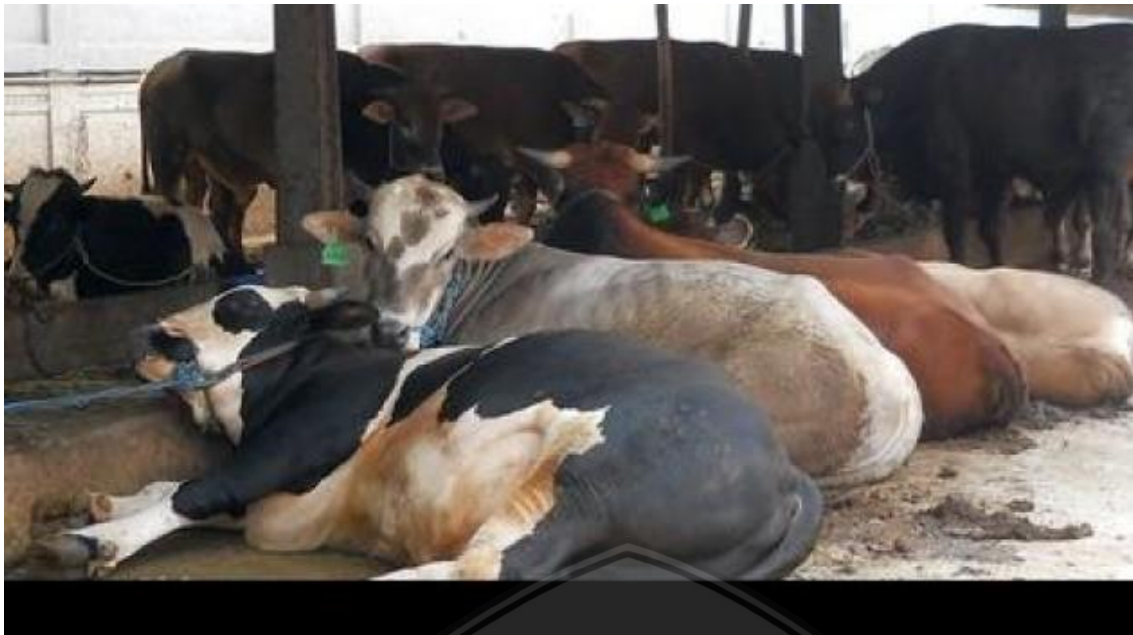
Rumah Pemotongan Hewan harus memiliki peraturan untuk semua karyawan dan pengunjung agar pelaksanaan sanitasi dan higienis rumah pemotongan hewan dan higienis produk tetap terjaga baik. Setiap karyawan harus sehat dan diperiksa kesehatannya secara rutin minimal satu kali dalam setahun. Setiap karyawan harus mendapat pelatihan yang berkesinambungan tentang higienis dan mutu. Daerah kotor atau daerah bersih hanya diperkenankan dimasuki oleh karyawan yang bekerja di masing-masing tempat tersebut, dokter hewan dan petugas pemeriksa yang berwenang (SNI 01 - 6159 – 1999).

## 2.6 Pengertian Sapi Potong

Bangsa sapi (*breed*) adalah sekumpulan ternak yang memiliki karakteristik tertentu yang sama. Atas dasar karakteristik tersebut, mereka dapat dibedakan dari ternak lainnya meskipun masih dalam spesies yang sama. Karakteristik yang dimiliki dapat diturunkan ke generasi berikutnya.

Menurut Romans et al., (1994) dan Blakely dan Bade, (1992) bangsa sapi mempunyai klasifikasi taksonomi sebagai berikut :

- *Phylum : Chordata*
- *Subphylum : Vertebrata*
- *Class : Mamalia*
- *Sub class : Theria*
- *Infra class : Eutheria*
- *Ordo : Artiodactyla*
- *Sub ordo : Ruminantia*
- *Infra ordo : Pecora*
- *Famili : Bovidae*
- *Genus : Bos (cattle)*
- *Group : Taurinae*
- *Spesies : Bos taurus* (sapi Eropa)
- *Bos indicus* (sapi India/sapi zebu)
- *Bos sondaicus* (banteng/sapi Bali)



Gambar 2.1. Contoh Sapi Potong

## 2.7 Instalasi Pembuangan Air Limbah (IPAL) di Rumah Potong Hewan

Seluruh air limbah yang berasal dari kegiatan Rumah Potong Hewan (RPH) dialirkan melalui saluran pembuang dan dilewatkan melalui saringan kasar (*bar screen*) untuk menyaring sampah yang berukuran besar seperti sampah bulu hewan, daun, kertas, plastik dll. Setelah melalui *screen* air limbah dialirkan ke bak pemisah lemak atau minyak yang berasal dari kegiatan pemotongan hewan, serta untuk mengendapkan kotoran pasir, tanah atau senyawa padatan yang tak dapat terurai secara biologis. Selanjutnya limpasan dari bak pemisah lemak dialirkan ke bak ekualisasi yang berfungsi sebagai bak penampung limbah dan bak kontrol aliran. Air limbah di dalam bak ekualisasi selanjutnya dipompa ke unit IPAL.

Didalam unit IPAL tersebut, pertama air limbah dialirkan masuk ke bak pengendap awal, untuk mengendapkan pertikel lumpur, pasir dan kotoran organik tersuspensi. Selain sebagai bak pengendapan, juga berfungsi sebagai bak pengurai senyawa organik yang berbentuk padatan, *sludge digestion* (Pengurai lumpur) dan penampung lumpur.

Air limpasan dari bak pengendap awal selanjutnya dialirkan ke bak kontaktor anaerob dengan arah aliran dari atas ke bawah, dan dari bawah ke atas. Didalam bak kontaktor anaerob tersebut diisi dengan media dari bahan plastik tipe ssarang tawon. Jumlah bak kontaktor anaerob terdiri dari dua buah ruangan. Penguraian zat-zat organik yang ada dalam air limbah dilakukan oleh bakteri anaerobik atau facultatif aerobik.

Setelah beberapa hari operasi, pada permukaan media filter akan tumbuh lapisan film



mikro-organisme. Mikro-organisme inilah yang akan menguraikan zat organik yang belum sempat terurai pada bak pengendap.

Air limpasan dari bak kontak anaerob dialirkan ke bak kontak aerob. Didalam bak kontak aerob ini diisi dengan media dari bahan plastik tipe sarang tawon, sambil diaerasi atau dihembus dengan udara sehingga mikro organisme yang ada akan menguraikan zat organik yang ada didalam air limbah serta tumbuh dan menempel pada permukaan media. Dengan demikian air limbah akan kontak dengan mikro-organisme yang tersuspensi dalam air maupun yang menempel pada permukaan media yang mana hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi penguraian zat organik, deterjen serta mempercepat proses nitrifikasi, sehingga efisiensi penghilangan amonia menjadi lebih besar. Proses ini dinamakan Aeresi Kontak (*Contact Aeration*).

Dari bak aeresi air dialirkan ke bak pengendap akhir. Didalam bak lumpur aktif yang mengandung massa mikro-organisme diendapkan dan dipompa kembali ke bagian inlet bak aeresi dengan pompa sirkulasi lumpur. Sedangkan air limpasan (*Over Flow*) dialirkan ke bak khlorinasi. Didalam bak kontak khlor ini air limbah dikontakkan dengan senyawa khlor untuk membunuh mikro-organisme patogen. Air olahan, yakni air yang keluar setelah proses khlorinasi dapat langsung dibuang ke sungai atau saluran umum. Dengan kombinasi proses anaerob dan aerob tersebut selain dapat menurunkan zat organik (BOD, COD), ammonia, padatan tersuspensi (SS), phospat dan lainnya.

## 2.8 Limbah Rumah Potong Hewan (RPH)

Menurut Soehadji (1992) limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati, atau isi perut dari pemotongan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urin, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas. Limbah dapat membahayakan kesehatan masyarakat, walaupun tidak terlibat langsung dalam perpindahan penyakit, namun kandungan bahan organik yang tinggi dapat merupakan sumber makanan yang baik bagi perkembangan organisme (Jenie dan Rahayu, 1993)

Pendapat lain dikemukakan oleh Simamora (2002) bahwa limbah peternakan dalam jumlah yang besar dapat menimbulkan permasalahan, antara lain seperti polusi tanah, air, dan udara. Hal ini terjadi terutama jika limbah tidak ditangani dengan baik, atau jika limbah langsung dialirkan begitu saja ke sungai atau ditimbun ditempat terbuka.

selanjutnya Sanjaya dkk (1996) menyatakan bahwa untuk menangani limbah yang dihasilkan oleh kegiatan RPH, maka ada tiga kegiatan yang perlu dilakukan yaitu identifikasi limbah, karakterisasi dan pengolahan limbah. Hal ini harus dilakukan agar dapat ditentukan suatu bentuk penanganan limbah RPH yang efektif.

Burhanuddin (2005) menambahkan bahwa berkenaan dengan hal tersebut, maka upaya mengatasi limbah ternak yang selama ini dianggap mengganggu karena menjadi sumber pencemaran lingkungan perlu ditangani dengan cara yang tepat sehingga dapat memberi manfaat lain berupa keuntungan ekonomis dari penanganan limbah tersebut. Penanganan limbah ini diperlukan bukan saja karena tuntutan akan lingkungan yang nyaman tetapi juga karena pengembangan usaha peternakan mutlak memperhatikan kualitas lingkungan, sehingga keberadaannya tidak menjadi masalah bagi masyarakat disekitarnya.

## **2.9 Kualitas Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan**

### **2.9.1 Karakteristik Air Limbah Rumah Potong Hewan**

Menurut Kusnoputranto (1995) menjelaskan bahwa berdasarkan karakteristiknya, air limbah dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

#### **a. Karakteristik Fisik**

Terdiri dari 99,99% air serta sejumlah kecil bahan-bahan padat tersuspensi. Air buangan rumah tangga biasanya sedikit berbau sabun atau minyak dan berwarna suram seperti larutan sabun, biasanya terdapat sisa-sisa kertas, sabun serta bagian-bagian dari tinja.

#### **b. Karakteristik Kimia**

Air buangan mengandung campuran zat-zat kimia anorganik yang berasal dari air bersih serta bermacam-macam zat organik yang berasal dari bahan-bahan buangan dari proses produksi. Biasanya bersifat basa pada saat limbah baru dibuang dan cenderung bersifat asam apabila limbah sudah mulai membusuk. Substansi organik dalam air buangan dapat digolongkan menjadi dua bagian, yaitu :

1. Gabungan yang mengandung nitrogen, yang terdiri dari urea, protein, dan asam amino
2. Gabungan yang tidak mengandung nitrogen, yang terdiri dari lemak, sabun, dan karbohidrat jenis *sellulosa*.

#### **c. Karakteristik Biologis**

Kandungan bakteri patogen serta organisme golongan *coli* juga terdapat dalam air limbah tergantung darimana sumbernya. Namun, keduanya tidak berperan dalam

proses pengolahan air limbah industri. Untuk mencegah atau mengurangi dampak negatif tersebut, perlu diperhatikan kondisi sistem pembuangan air limbah yang memenuhi syarat sehingga air limbah tersebut tidak mengkontaminasi sumber air minum; tidak mengakibatkan pencemaran permukaan tanah; tidak menyebabkan pencemaran air untuk mandi, perikanan, air sungai, atau tempat-tempat rekreasi; tidak dapat dihindari serangga dan tikus sehingga tidak menjadi tempat berkembangbiaknya berbagai jenis bibit penyakit dan vektor, baunya tidak mengganggu masyarakat umum.

### 2.9.2 Parameter Air Limbah yang Diuji

Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya menjelaskan bahwa ada beberapa jenis limbah yang akan diuji sampel dari IPAL RPH Gadang beserta keterangannya :

- **COD (*Chemicals Oxygen Demand*)**  
COD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang terdapat dalam limbah cair dengan memanfaatkan oksidator kalium dikromat sebagai sumber oksigen. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses biologis dan dapat menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air.
- **BOD (*Biochemicals Oxygen Demand*)**  
BOD merupakan parameter pengukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengurai hampir semua zat organik yang terlarut dan tersuspensi dalam air buangan, dinyatakan dengan BOD<sub>5</sub> hari pada suhu 20 °C dalam mg/liter atau ppm. Pemeriksaan BOD<sub>5</sub> diperlukan untuk menentukan beban pencemaran terhadap air buangan domestik atau industri juga untuk mendesain sistem pengolahan limbah biologis bagi air tercemar. Penguraian zat organik adalah peristiwa alamiah, jika suatu badan air tercemar oleh zat organik maka bakteri akan dapat menghabiskan oksigen terlarut dalam air selama proses *biodegradable* berlangsung, sehingga dapat mengakibatkan kematian pada biota air dan keadaan pada badan air dapat menjadi anaerobik yang ditandai dengan timbulnya bau busuk.



- Minyak dan Lemak

Lemak dan minyak adalah golongan dari lipida (latin yaitu lipos yang artinya lemak). Lipida larut dalam pelarut nonpolar dan tidak larut dalam air. Sifat kelarutan ini yang membedakan lipida dari golongan senyawa alam penting lain seperti protein dan karbohidrat yang pada umumnya tidak larut dalam pelarut nonpolar

- TSS (*Total Suspended Solid*)

Zat yang tersuspensi biasanya terdiri dari zat organik dan anorganik yang melayang-layang dalam air, secara fisika zat ini sebagai penyebab kekeruhan pada air. Limbah cair yang mempunyai kandungan zat tersuspensi tinggi tidak boleh dibuang langsung ke badan air karena disamping dapat menyebabkan pendangkalan juga dapat menghalangi sinar matahari masuk kedalam dasar air sehingga proses fotosintesa mikroorganisme tidak dapat berlangsung.

- $\text{NH}_3\text{-N}$  (*amonia nitrat*)

Ammonia dihasilkan dari dekomposisi senyawa organik yang mengandung nitrogen dan hidrolisis urea di air limbah. Konsentrasi ammonium di permukaan dan air tanah biasanya rendah. Analisa amoniak dapat dilakukan dengan metode titrimetri.

$$\text{mg NH}_3 - \text{N/L} = \frac{(A - B) \times M \times 28}{V} \dots\dots\dots (2-1)$$

Nb : A = Volume  $\text{H}_2\text{SO}_4$  untuk titrasi sampel (mL)

B = Volume  $\text{H}_2\text{SO}_4$  untuk titrasi blank (mL)

M = Molaritas  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (mmol/mL)

V = Volume sampel (L)

- pH

pH adalah tingkat asam basa suatu larutan yang diukur dengan skala 0 s/d 14, tinggi rendahnya pH air sangat dipengaruhi oleh kandungan mineral lain yang terdapat dalam air. pH air standar adalah 6,5 s/d 8,5. Air dibawah 6,5 disebut asam, sedangkan 8,5 keatas disebut basa.

## 2.10 Baku Mutu Air Limbah Rumah Potong Hewan

Baku mutu air limbah bagi kegiatan Rumah Potong Hewan adalah ukuran batas atau kadar maksimum unsur pencemar dan/atau jumlah pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah kegiatan Rumah Potong Hewan yang akan dibuang atau

dilepas ke media lingkungann (Peraturan Menteri Lingkunagn Hidup No.02 tahun 2006). Sesuai dengan peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 mengenai baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya menerangkan bahwa baku mutu air limbah kegiatan industri rumah potong hewan harus sesuai dengan parameter-parameter yang telah ditetapkan sesuai tabel 2.1 Tabel Baku Mutu Air Limbah untuk Rumah Potong Hewan di bawah ini

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Potong Hewan

Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
BOD	mg/liter	100
COD	mg/liter	200
TSS	mg/liter	100
Minyak Lemak	mg/liter	15
NH <sub>3</sub> -N	Mg/Liter	25
pH	-	6 – 9
Volume air limbah maksimum untuk sapi, kerbau dan kuda : 1,5 m <sup>3</sup> /ekor/hari		
Volume air limbah maksimum untuk kambing dan domba : 0.15 m <sup>3</sup> /ekor/hari		
Volume air limbah maksimum untuk babi : 0.65 m <sup>3</sup> /ekor/hari		

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 02 Tahun 2006, Persyaratan Air Limbah RPH (lampiran b, setelah dibuatnya peraturan).

### 2.11 Dampak Air Limbah Rumah Potong Hewan

Pengelolaan air limbah yang tidak baik akan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Berikut adalah dampak yang ditimbulkan pengelolaan air limbah yang buruk (Kusnopranto, 1983) adalah:

#### 1. Terhadap Badan Air

Kandungan senyawa organik dalam badan air penerima akan meningkat, bila terjadi kadar parameter menyimpang dari standar, maka akan terjadi penguraian yang tidak seimbang dan akan menimbulkan kondisi septik (suatu keadaan dimana kadar oksigen terlarut nol) dan timbul bau busuk (H<sub>2</sub>S). Kenaikan temperatur, kenaikan/penurunan pH akan mengganggu kehidupan air, misalnya tumbuhan dan hewan akan punah. Bila air tersebut mempunyai kesadahan tinggi atau partikel yang mengendap cukup banyak, hal ini akan mengakibatkan pendangkalan, sehingga dapat menimbulkan banjir di musim hujan. Selain itu, senyawa beracun/logam berat sangat membahayakan bagi masyarakat yang

mempergunakan air sungai sebagai badan air penerima yang dipergunakan sebagai sumber penyediaan air bersih.

## 2. Terhadap Kesehatan Masyarakat

Air berperan dalam kelangsungan kehidupan. Air mengandung zat-zat organik dan anorganik dalam batas-batas tertentu. Oleh sebab itu, ada dua peranan air limbah dalam kehidupan yakni peranan positif dan negatif. Peran positif apabila air limbah dengan kualitas parameter yang dikandungnya sesuai dengan peruntukannya antara lain untuk irigasi, perikanan, perkebunan, perindustrian, rumah tangga, rekreasi dan sebagainya. Peranan negatif air limbah secara umum dikatakan lebih banyak karena manusia tidak merasa berkepentingan akan mengelola air limbah tersebut. Air limbah dianggap air yang tidak berguna lagi, oleh karena itu, air limbah dibuang sembarangan tanpa mempertimbangkan dampak negatif yang akan terjadi baik terhadap sumber alam hayati dan non hayati yang berguna bagi kelangsungan kehidupan. Peranan negatif tersebut termasuk pengaruhnya terhadap kesehatan manusia dan lingkungannya baik secara langsung maupun tidak langsung. Badan air penerima air limbah mempunyai potensi untuk mengganggu kesehatan antara lain gangguan saluran pencernaan, keracunan makanan, penyakit kulit dan sebagainya. Adapun beberapa penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah antara lain penyakit *amoebiasis*, kecacingan, muntaber, *leptospirosis*, *shigellosis*, tetanus dan *typhus*.

## 3. Terhadap Sosial-Ekonomi

Keadaan lingkungan yang tercemar oleh air limbah menyebabkan perasaan yang tidak aman dan nyaman. Sebagai akibatnya, kesehatan manusia terganggu dan menjadi kurang produktif. Sedangkan perkembangan sosial ekonomi masyarakat tergantung dari tenaga kerja yang sehat dan produktif.

### 2.12 Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan

Dalam klasifikasi dan kriteria kelas mutu air (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 82 pasal 8 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Air), limbah industri salah satunya limbah Rumah Potong Hewan dapat dikategorikan dalam kelas ke tiga yaitu, air yang diperuntukkan untuk membudidayakan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan atau peruntukan lain yang dipersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan merupakan instalasi pengolahan air limbah yang dirancang untuk menerima dan mengolah limbah supaya status mutu air limbah tidak berstatus tercemar yang kemudian langsung dialirkan ke badan penerima air limbah tersebut (sungai). Instalasi Pengolahan Air Limbah memiliki beberapa bak penampungan dan pengolahan air limbah diantaranya yaitu :

#### 1. Bak Pemisah Lemak

Penggunaan bak pemisah lemak ini bertujuan untuk memisahkan lemak yang berasal dari limbah pemotongan hewan ternak agar tidak masuk kedalam unit pengolahan selanjutnya.

#### 2. Bak Ekualisasi

Setelah input limbah cair masuk ke Inlet yang kemudia melalui proses screening dari bak pemisah lemak, lalu limbah tersebut dialirkan ke dalam bak ekualisasi. Dimana Bak Ekualisasi di desain untuk menyamakan aliran, konsentrasi atau keduanya. Debit atau aliran dan konsentrasi limbah yang fluktuatif akan disamakan debit dan konsentrasinya dalam bak ekualisasi, sehingga dapat memberikan kondisi yang optimum pada pengolahan selanjutnya. Ukuran dan tipe bak ekualisasi tergantung pada kuantitas limbah dan perubahan aliran limbah. Bak Ekualisasi harus berukuran cukup untuk mengurangi fluktuasi limbah yang disebabkan oleh perubahan program rencana produksi dan untuk mengurangi konsentrasi secara periodik pada bak pengumpul atau saluran.

Tujuan proses ekualisasi untuk mengolah limbah industri adalah :

- a. Mengurangi fluktuasi bahan organik yang diolah untuk mencegah shock loading pada proses biologis.
- b. Mengontrol pH atau meminimumkan kebutuhan bahan kimia yang diisyaratkan untuk proses netralisasi.
- c. Meminimumkan aliran pada proses pengolahan fisik – kimia dan mengetahui rata-rata kebutuhan bahan kimia.
- d. Memberikan kapasitas untuk mengontrol aliran limbah.
- e. Mencegah tingginya konsentrasi bahan berbahaya yang masuk pada proses pengolahan biologis.

#### 3. Bak Pengendapan Awal

Didalam bak pengendapan awal ini terdapat proses pengendapan sedimen yang berupa limbah padat atau partikel-partikel tersuspensi yang terjadi bila air diam atau mengalir secara lambat melalui bak. Bak pengendapan awal ini didesain secara khusus yaitu

dengan dibuatnya sepertiga dari bak ini untuk proses pengendapan sedimen yang dapat menaikkan muka air limbah untuk menuju ke bak selanjutnya.

#### 4. Media Biofilter

Media biofilter ini digunakan untuk proses pengolahan limbah dengan menggunakan metode biofilter. Biofilter adalah reaktor yang dikembangkan dengan prinsip mikroba tumbuh dan berkembang pada suatu media filter dan membentuk lapisan biofilm. Pengolahan air limbah dengan metode biofilter dilakukan dengan cara mengalirkan air limbah kedalam reaktor biologis yang didalamnya telah diisi dengan media penyangga yang berguna sebagai pengembangbiakan mikroorganisme.

Mekanisme penyisihan bahan organik pada biofilter dimulai dari penyisihan material organik yang tersuspensi dan yang terlarut karena proses biosorpsi dan koagulasi pada aliran yang melewati media dengan cepat. Sedangkan biofilm sendiri yaitu material organik yang terdiri dari mikroorganisme terlekat pada matriks polimer (materi polimer ekstraseluler) yang dibuat oleh mikroorganisme itu sendiri.

#### 5. Bak Pengendapan Akhir

Didalam bak pengendapan akhir ini terdapat proses pengendapan sedimen yang berupa sisa limbah padat maupun cair yang tidak tersuspensi pada bak pengendapan awal.

#### 6. *Septictank*

*Septictank* yang digunakan dalam IPAL ini adalah *septictank* model *fiberglass* yang membentuk silinder ke bawah sedalam 2 meter. Konstruksi *septictank* ini dilapisi dengan dinding bata dan diatasnya dibiarkan terbuka guna mempermudah masuknya udara/oksigen ke dalam *septictank* sehingga bakteri-bakteri tumbuh subur. *Septictank* ini bertujuan untuk memusnahkan/penghancuran kotoran-kotoran atau sisa tinja sapi yang terbawa aliran menuju bak penampungan dan juga sebagai penampungan air limbah yang kemudian air limbah ini akan mengalir melewati pipa yang dihubungkan dari *septictank* ke bak pengendapan akhir.

### 2.13 Jenis – Jenis Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan

Kusnopranto (1995) menjelaskan bahwa pengolahan air limbah, termasuk air limbah Rumah Potong Hewan terdiri dari :

#### 1. Pengenceran (*dilution*)

Yakni air buangan diencerkan terlebih dahulu sampai mencapai konsentrasi yang cukup rendah, kemudian baru dibuang ke badan air. Pada keadaan tertentu dilakukan



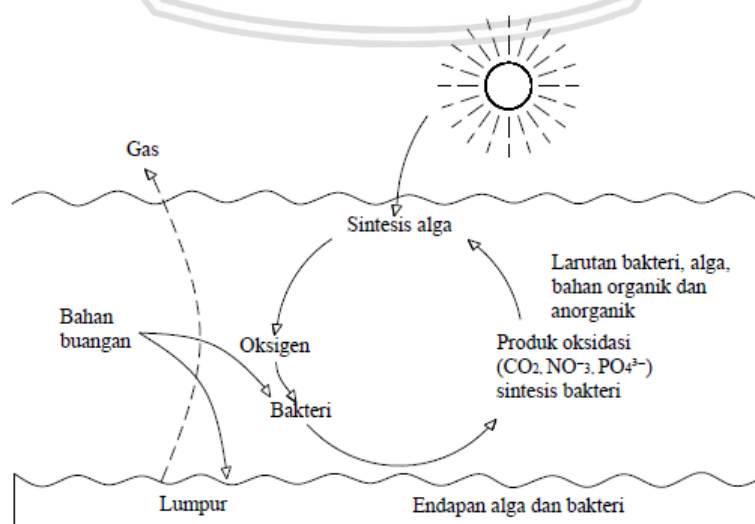
proses pengolahan sederhana terlebih dahulu seperti pengendapan dan penyaringan. Akan tetapi dengan bertambahnya penduduk dan perkembangan industri, volume air limbah yang dibuang menjadi terlalu banyak karena diperlukan derajat pengenceran yang cukup besar, hal ini tidak dapat dipertahankan lagi. Disamping itu, cara ini juga menimbulkan kerugian lain, misalnya bahaya kontaminasi terhadap badan air masih ada, pengendapan yang akhirnya menimbulkan pendangkalan air seperti sungai, danau dan sebagainya.

## 2. Irigasi

Air limbah dialirkan ke dalam parit-parit terbuka yang digali dan air akan merembes masuk ke dalam tanah melalui dasar dan dinding parit-parit tersebut. Dalam keadaan tertentu air buangan dapat digunakan untuk pengairan ladang pertanian atau perkebunan dan sekaligus berfungsi untuk pemupukan. Ini terutama dapat dilakukan untuk air limbah rumah tangga, perusahaan susu sapi, rumah potong hewan dan sebagainya dimana kandungan zat-zat organik cukup tinggi yang dibutuhkan oleh tanaman.

## 3. Kolam Oksidasi (*Oxidation Ponds/Waste Stabilization Ponds Lagoon*)

Merupakan suatu pengolahan air buangan untuk sekelompok masyarakat kecil dan cara ini terutama dianjurkan untuk daerah pedesaan. Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan pengaruh sinar matahari, ganggang (*algae*), bakteri dan oksigen dalam proses pembersihan alamiah. Air buangan dialirkan ke dalam kolam besar berbentuk persegi panjang dengan kedalaman 1-1,5 meter. Dinding dan lapisan kolam tidak perlu diberi lapisan apapun. Luas kolam tergantung pada jumlah air buangan yang akan diolah, biasanya digunakan luas 1 *acre* (= 4072 m<sup>2</sup>) untuk 100 orang. Lokasi kolam harus jauh dari daerah pemukiman minimal berjarak 500 meter ditempatkan di daerah terbuka yang memungkinkan adanya sirkulasi udara.



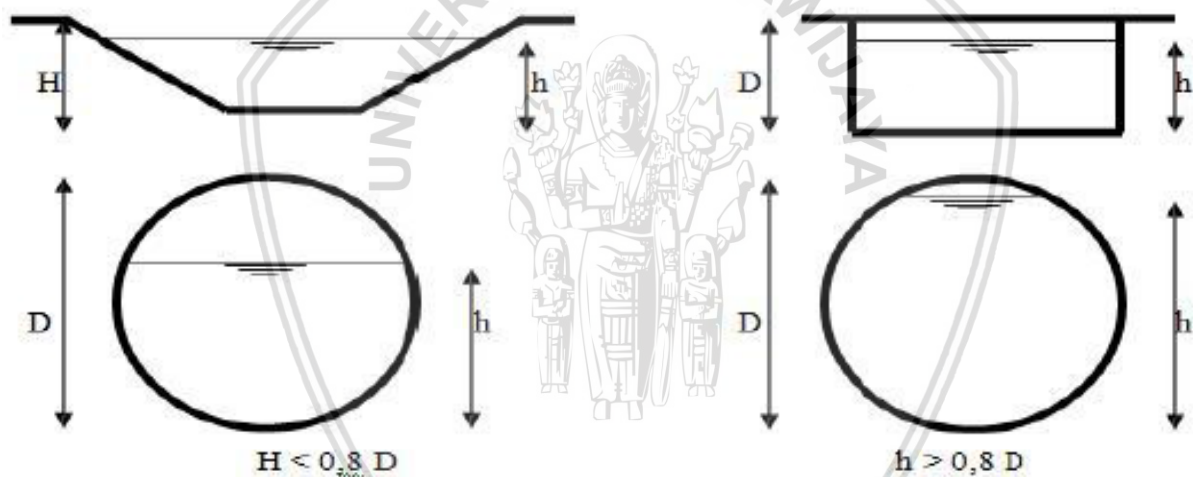
Gambar 2. 2 Sketsa Kolam Oksidasi

#### 4. Instalasi Pengolahan Primer dan Sekunder (*Primary and Secondary Treatment*)

Instalasi ini biasanya merupakan fasilitas lengkap pengolahan air limbah yang besar bagi sebuah kawasan pemukiman kota dan industri yang menghasilkan air limbah. Pengolahan primer biasanya mencakup proses mekanis untuk menghilangkan material padatan tersuspensi. Sedangkan proses selanjutnya yaitu pengolahan sekunder biasanya meliputi proses biologi untuk mengurangi BOD di dalam air.

#### 2.14 Prinsip Dasar Hidrolika Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan

Aliran air dalam suatu saluran air limbah dapat berupa aliran saluran terbuka (*open channel flow*) ataupun aliran saluran tertutup (*pipe flow*). Namun untuk memudahkan pengontrolan dan pemeliharaan, biasanya saluran terbuka lebih banyak digunakan di Rumah Potong Hewan. Saluran terbuka dapat dalam keadaan tertutup seperti yang terlihat pada Gambar 2.9 berikut :

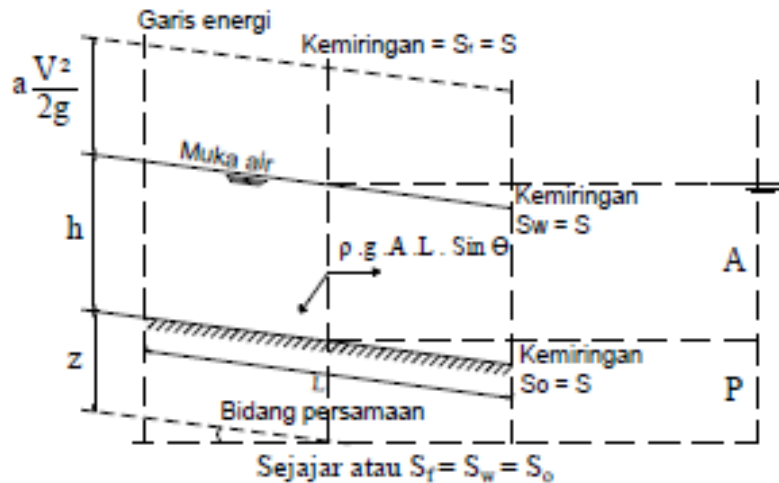


Gambar 2.3 Saluran Terbuka

Prinsip dasar aliran yang utama persamaan kekekalan energi yang terjadi pada saluran. Di bawah diuraikan secara singkat persamaan energi tersebut untuk saluran tertutup dan terbuka untuk mengingatkan. Namun perlu dicatat bahwa saluran yang digunakan untuk mengalirkan air limbah dari satu kolam ke kolam lain pada IPAL Rumah Potong Hewan Gadang adalah saluran terbuka dengan penampang berbentuk persegi. Secara umum perhitungan saluran terbuka lebih rumit dari pada perhitungan pipa karena bentuk penampang yang tidak teratur (terutama sungai), nilai kekasaran yang tidak seragam, dan kesulitan pengamatan di lapangan.







Gambar 2.5 Penurunan rumus Chezy untuk aliran seragam pada saluran terbuka

$$\rho \cdot g \cdot A \cdot L \cdot \sin \theta = \tau_o \cdot P \cdot L \quad (2.4)$$

Karena slope  $\theta$  kecil, maka  $\sin \theta = \tan \theta = S =$  kemiringan dasar saluran

$$\rho \cdot g \cdot A \cdot L \cdot S = \tau_o \cdot P \cdot L \quad (2.5)$$

Secara empiris diketahui bahwa tegangan geser saluran  $\tau_o$  sebanding dengan kuadrat kecepatan  $V^2$ , maka

$$\tau_o = k \cdot V^2$$

Memasukkan persamaan (4) ke persamaan (5) menghasilkan

$$\rho \cdot g \cdot A \cdot L \cdot S = k \cdot V^2 \cdot P \cdot L \quad (2.6)$$

$$V^2 = \frac{\rho \cdot g \cdot A \cdot S}{k \cdot P}$$

Atau

$$V = C \sqrt{R \cdot S}$$

Persamaan 6 ini disebut juga formula Chezy. Bila  $C$  dinyatakan masih dipengaruhi oleh jari-jari hidrolis  $R$  dan kekasaran dinding saluran  $n$  dengan

$$C = \frac{R^{1/6}}{n} \quad (2.7)$$

maka rumus Manning akan diperoleh sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (2.8)$$

di mana  $V$  = kecepatan aliran (m/s),  $n$  = koefisien Manning,  $R$  = jari-jari hidraulik (m),  $S$  = kemiringan dasar saluran

Tabel 2.2 Tabulasi nilai koefisien *Manning* yang umum digunakan

Bahan	n
Besi Tulang Dilapis	0,014
Kaca	0,010
Saluran beton	0,013
Bata dilapis mortar	0,015
Pasangan batu disemen	0,025
Saluran tanah bersih	0,022
Saluran tanah	0,030
Saluran dengan dasar batu dan tebing lumpur	0,040
Saluran pada galian batu padas	0,040

Sumber : (Triadmodjo, 2003)

Sementara dalam studi ini salurannya adalah saluran beton sehingga  $n = 0,013$ . Selanjutnya kehilangan energi  $hf$  dapat diestimasi dengan menyatakan bahwa (Giles, 1976)

$$S = hf / L \dots\dots\dots (2.9)$$

Sehingga

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot (hf / L)^{1/2} \dots\dots\dots (2.10)$$

$$Hf = \frac{V^2 \cdot n^2 \cdot L}{R^{4/3}} = \left( \frac{V \cdot n}{R^{2/3}} \right)^2 \cdot L$$

Rumus-rumus di atas dapat digunakan sebagai dasar untuk desain dan evaluasi saluran terbuka termasuk untuk saluran air limbah di Rumah Potong Hewan.



### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Deskripsi Daerah Penelitian

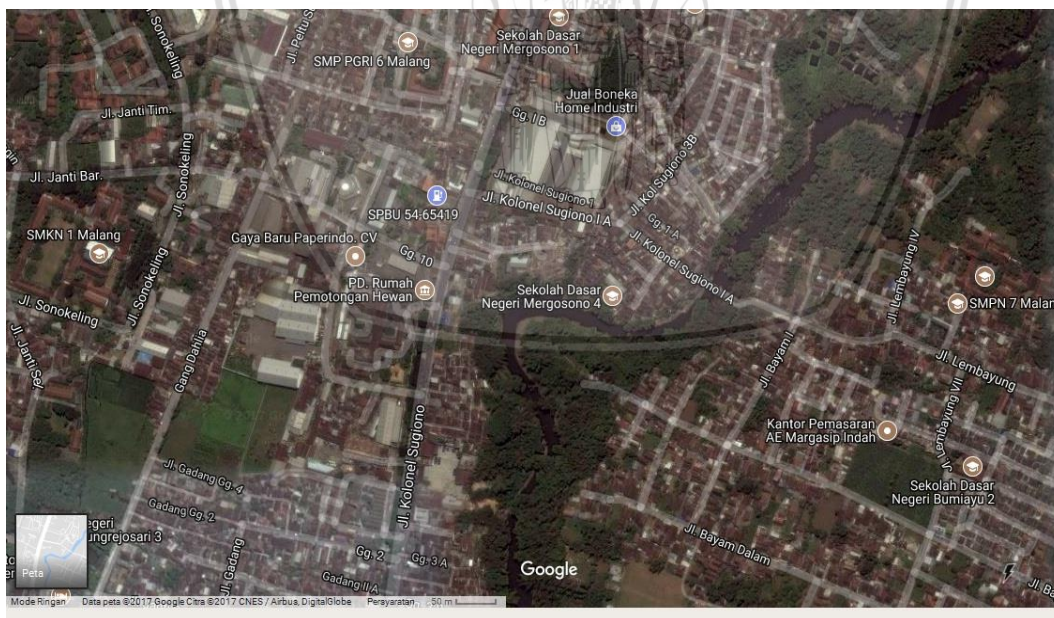
##### 3.1.1 Lokasi Pengambilan Sampel

RPH Gadang, Kota Malang merupakan tempat pemotongan hewan untuk wilayah Malang Kota dan sekitarnya, pada RPH ini hewan yang dipotong terdiri dari dua hewan yaitu Sapi dan Babi dengan waktu pemotongan untuk Sapi mulai 24.00-05.00 dan waktu pemotongan untuk Babi mulai 05.00-selesai.

Letak geografis dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) PD. RPH Kota Malang, Jl. Kolonel Sugiono no. 176 Kecamatan Sukun, Malang, Jawa Timur pada koordinat  $8^{\circ}0'16''\text{LS}$ ,  $112^{\circ}37'46''\text{BT}$ .

Batas wilayah kawasan RPH Gadang, Kota Malang adalah sebagai berikut :

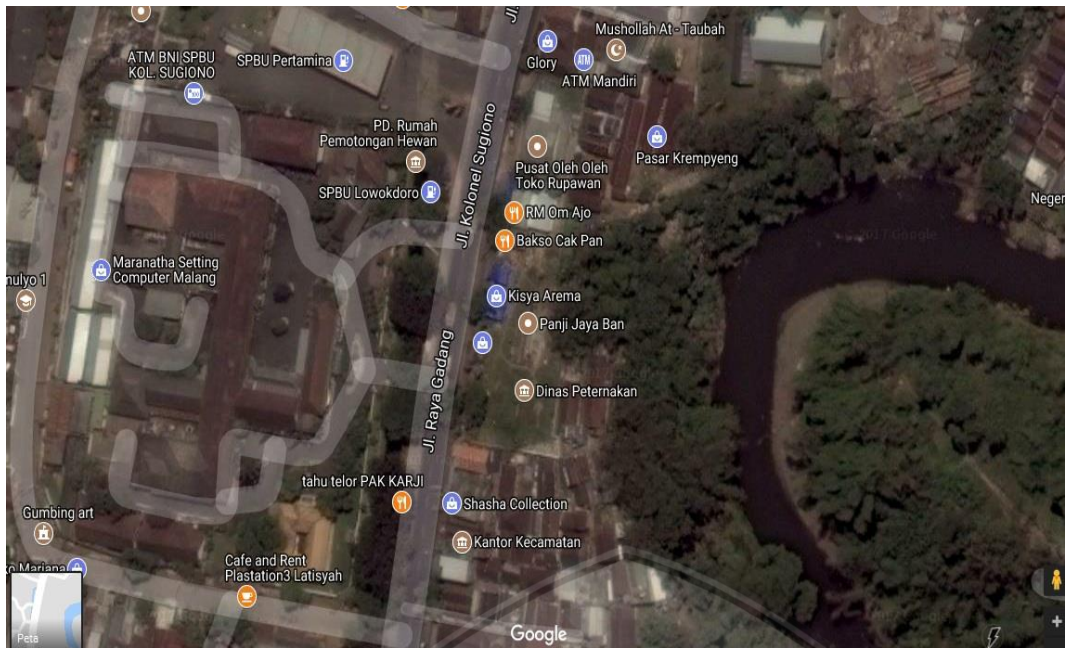
- Sebelah Utara : berbatasan dengan Kelurahan Bandulan
- Sebelah Barat : berbatasan dengan Kabupaten Malang
- Sebelah Timur : berbatasan dengan Kelurahan Bandungrejosari
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Kelurahan Tanjungrejo



Gambar 3.1 Peta Lokasi RPH

Sumber : google earth





Gambar 3.2 Peta Lokasi RPH Kota Malang

Sumber : google earth



Gambar 3.3 Lokasi RPH Kota Malang

Sumber : Google earth

### 3.1.2 Tempat Pengujian Analisa Sampel

Pada penelitian ini akan dilakukan analisa sampel pada beberapa alternatif laboratorium, yaitu :

- a. Laboratorium Jurusan Kimia-MIPA UM
- b. Laboratorium Jurusan Teknik Kimia ITN

### 3.2 Rancangan Penelitian

Pendekatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *cross section* dimana menggunakan 3 (satu) sampel pada 1 (satu) Titik pengambilan sampel yang rencana dilakukan pada bulan Agustus 2017 serta pengujian sampel pada Laboratorium Jurusan Kimia-MIPA Universitas Negeri Malang dan Laboratorium Fakultas Teknik Kimia Institut Teknik Negeri Malang (ITN) dilaksanakan pada bulan Agustus 2017.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder yang didapatkan langsung di lapangan, yaitu :

#### a. Data Primer

- Kualitas air dari buangan limbah Rumah Potong Hewan Gadang. Data ini diperoleh dari hasil pengukuran sampel air limbah secara langsung oleh Laboratorium Jurusan Kimia-MIPA Universitas Negeri Malang dan Laboratorium Fakultas Teknik Kimia Institut Teknik Negeri Malang (ITN). Parameter Kualitas air yang akan diuji sesuai dengan Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya yang meliputi : BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), Minyak dan Lemak,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , dan pH.
- Data debit air limbah saat proses pemotongan berlangsung. Data ini diperoleh pada saat proses pemotongan hewan berlangsung.
- Pengukuran langsung data eksisting Instalasi Pengolahan Air Limbah yang terdapat di Rumah Potong Hewan.

#### b. Data sekunder

- Sejarah bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Rumah Potong Hewan. Data ini diperoleh dari hasil wawancara dengan pengelola/ketua Rumah Potong Hewan.
- Jumlah dan jenis hewan yang akan dipotong per hari di Rumah Potong Hewan tersebut. Data ini diperoleh juga dari hasil wawancara dengan ketua Rumah Potong Hewan.

Dimana telah disebutkan pada sub-bab Rancangan Penelitian bahwasanya dalam penelitian ini digunakan waktu 1 kali dalam 1 Waktu untuk pengambilan sampel air. Dengan harapan akan dapat terpantau apakah limbah yang melalui sistem IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang berada pada Rumah Pemotongan Hewan (RPH) layak dibuang ke anak Sungai Brantas yaitu sungai Metro.

### 3.3 Alat dan Bahan

- **Peralatan Utama**

Dalam melakukan pengambilan sampel yang kemudian akan dilakukan uji sampel air limbah membutuhkan alat dan bahan yang sesuai dengan ketentuan yang telah ada, yaitu :

1. Botol sampel

Botol sampel air limbah tidak sama dengan botol-botol sembarang. Botol sampel air limbah harus sesuai dengan ketentuan sebagai berikut :

- Terbuat dari bahan gelas atau plastik poli etilen (PE)
- Dapat ditutup dengan kuat dan rapat
- Bersih dan bebas kontaminan
- Tidak mudah pecah
- Tidak berinteraksi dengan contoh

Botol sampel ini digunakan untuk membawa sampel ke badan uji kualitas air dengan aman dan tidak terkontaminasi dengan segala jenis kontaminan. Sampel botol yang digunakan untuk pengambilan sampel ini menggunakan botol sampel berukuran 1 liter dengan mencuci atau membilas alat sebanyak 3 kali dengan contoh limbah sehingga keadaan botol menyerupai keadaan sampel air limbah yang sebenarnya. Adapun gambar yang menunjukkan botol sampel air limbah yaitu Gambar 3.7 botol sampel air limbah.





Gambar 3.4 Botol Sampel Air Limbah

Sumber : Hasil Survei

2. *Colling box* (kotak penyimpanan)

*Colling box* atau kotak penyimpanan digunakan untuk menyimpan contoh sampel yang telah masuk kedalam botol sampel. Fungsinya yaitu supaya air limbah tersebut tidak berubah sifat dan karakteristiknya sehingga tidak mengubah hasil dari pengujian sampel kualitas air limbah yang dilakukan oleh badan uji lab terkait yang ditunjuk.



Gambar 3.5 *Colling Box*

Sumber : Hasil Survei

### 3. Kaos Tangan

Kaos tangan digunakan untuk menjaga kebersihan dan keamanan sampel air limbah yang diambil.



Gambar 3.6 Kaos Tangan

Sumber : Hasil Survei

### 4. *Current Meter*

*Current meter* digunakan untuk pengambilan atau pengukuran debit diawal ketika pemotongan Sapi berlangsung. *Current meter* yang digunakan oleh peneliti adalah jenis Global Water FP 111



Gambar 3.7 *Current meter*

Sumber : Hasil Survei



- **Peralatan Pendukung**

Peralatan pendukung memegang peranan penting dalam mencapai tujuan. Bila tidak, pengambilan sampel sangat mungkin tidak sesuai dengan yang diharapkan. Peralatan pendukung tergantung pada jenis pengambilan sampel lingkungan. Peralatan pendukung meliputi :

1. Peralatan ukur parameter lapangan,
2. Dokumen terkait pengambilan sampel,
3. Alat tulis,
4. Masker wajah,
5. Peralatan pendukung lain yaitu meteran, tali, gunting dan tongkat kayu.

### **3.4 Proses dan Skema Pengambilan Sampel Limbah Cair**

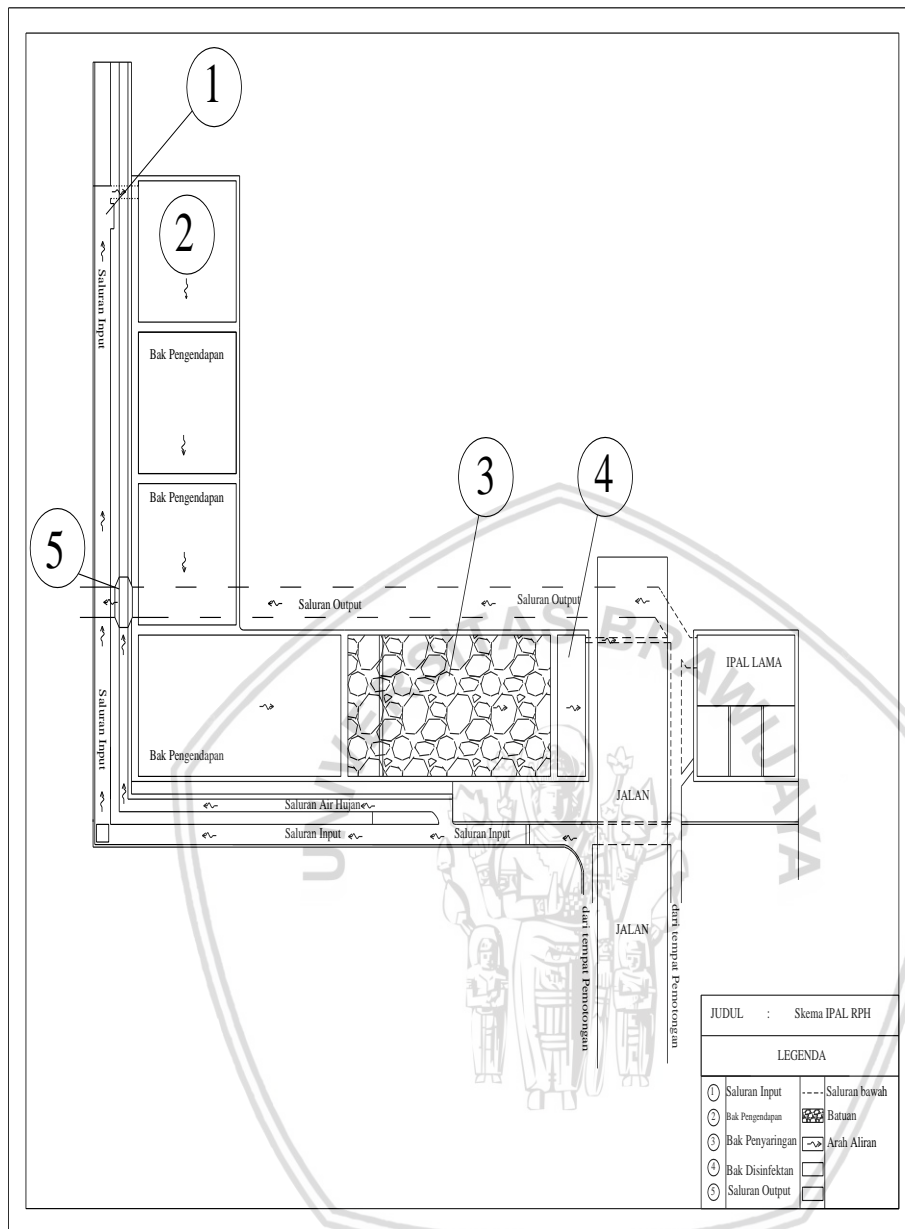
#### **3.4.1 Proses Pengambilan Sampel**

Adapun tata cara pengambilan sampel air limbah di Rumah Potong Hewan Gadang, yaitu :

1. Persiapkan botol sampel yang sesuai dengan ketentuan.
2. Botol sampel dengan ukuran 1 liter yang digunakan untuk mengambil contoh dibersihkan terlebih dahulu.
3. Botol sampel yang sudah dibersihkan dibilas dengan contoh sampel sebanyak 3 kali.
4. Pengambilan contoh sampel dilakukan di inlet dan outlet IPAL dengan cara *grab sample* yaitu dengan menggunakan satu titik pengambilan contoh di kondisi yang memiliki tingkat turbulensi atau pencampuran yang sempurna pada saluran tersebut.
5. Memberi indentitas pada botol yang telah terisi limbah sesuai dengan lokasi pengambilan.
6. Masukkan sampel yang telah diambil dengan botol sampel kedalam *box colling*/kotak penyimpanan guna menstabilkan pH yang terdapat didalam contoh.
7. Contoh yang telah diambil di serahkan ke Laboratorium uji kualitas air limbah untuk diuji kualitas airnya dengan beberapa parameter.

#### **3.4.2 Skema Pengambilan Sampel**

Pada penelitian ini dilakukan sekali pengambilan sampel dalam satu waktu dan sampel yang diambil sebanyak dua belas (15) sampel pada 5 titik dan berikut adalah skema pengambilan sampel :



Gambar 3.8 Skema Pengambilan data

Sumber : Denah Lokasi

• Keterangan :

Titik 1 : Saluran Input (sebelum bak pengendapan)

Titik 2 : Bak Pengendapan (terdapat 4 bak pengendapan, sampel diambil pada bak pengendapan yang paling terakhir)

Titik 3 : Bak Penyaringan

Titik 4 : Bak Disinfektan/Penggelontoran

Titik 5 : Saluran Output menuju Sungai Metro.

### 3.5 Penentuan Sampel Air Sungai

#### 3.5.1 Metode Analisis Data

Metode analisa yang dilakukan untuk pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur
2. Pengumpulan data

Data yang digunakan adalah data primer yaitu kualitas air limbah buangan dari pemotongan hewan di Rumah Potong Hewan, data debit air limbah Rumah Potong Hewan Gadang, data kondisi existing IPAL Rumah Potong Hewan, dan data sekunder sejarah dibangunnya IPAL Rumah Potong Hewan Gadang, jumlah dan jenis hewan yang akan dipotong per harinya.

3. Pengolahan data

- Menghitung kadar BOD, COD, TSS, Minyak&Lemak,  $\text{NH}_3\text{-N}$  serta pH dalam inlet dan outlet IPAL yang terdapat di Rumah Potong Hewan.
- Membandingkan data kualitas air limbah (nilai parameter BOD, COD, TSS, Minyak&lemak,  $\text{NH}_3\text{-N}$  dan pH) dengan standar baku mutu air limbah sesuai dengan peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013, jika terdapat data kualitas air limbah yang melebihi data standar baku mutu maka akan dilakukan evaluasi setiap bak yang ada di IPAL Rumah Potong Hewan.
- Melakukan prediksi debit yang dikeluarkan oleh Rumah Potong Hewan setiap jamnya, kemudian di konversikan ke dalam harian, bulanan dan tahunan juga memperhitungkan debit puncaknya.
- Memprediksi data debit untuk beberapa tahun kedepan dengan memperhitungkan kondisi IPAL sekarang apakah masih dapat menampung debit yang diprediksi meningkat setiap tahunnya.
- Menghitung efektifitas daya tampung IPAL Rumah Potong Hewan dengan melihat kenaikan debit setiap tahun.

#### 3.5.2 Penentuan Jumlah Sampel

Dengan memperhatikan kondisi IPAL daerah penelitian dimana posisi RPH Gadang yang cenderung melereng ke arah selatan serta lebih tinggi apabila dibandingkan dengan sungai yang berada di belakang RPH tersebut dan dengan menentukan batasan studi dalam dari limbah masuk ke IPAL sampai setelah limbah keluar dari IPAL RPH. Maka, ditentukan jumlah sampel yang akan diambil setiap bak dari IPAL mulai tercampur dengan

air limbah dari IPAL RPH dengan ini total sampel yang akan digunakan sebanyak 3 sampel.

### 3.6 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Waktu pelaksanaan dilakukan selama satu bulan, dimana dalam satu bulan tersebut digunakan untuk melihat proses pemotongan hewan ternak yang ada di Rumah Potong Hewan, menghitung debit yang keluar dari hasil pemrosesan hewan ternak, melihat kondisi existing dari bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah, mengukur bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah serta melakukan interview secara langsung dengan ketua dari Rumah Potong Hewan tersebut.

### 3.7 Kegiatan di Lokasi Studi

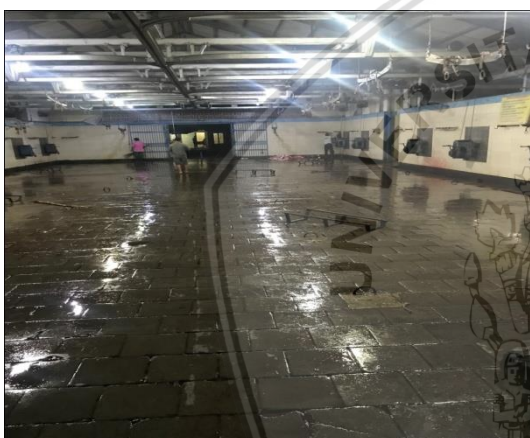
Kegiatan di lokasi studi dilaksanakan pada waktu tengah malam. Dari pukul 23:00 WIB sampai dini hari pukul 04:00 WIB. Kegiatan yang dilakukan di lokasi berupa, penyembelihan hewan ternak, pembersihan karkas, pengulitan, serta pengangkutan daging untuk siap dipasarkan. Berikut beberapa dokumentasi pada saat kegiatan berlangsung.



Gambar 3.9 Proses penurunan hewan dari pick up  
Sumber : Hasil Survei



Gambar 3.10 Proses penyembelihan berlangsung  
Sumber : Hasil Survei



Gambar 3.11 Ruang pemotongan  
Sumber : Hasil Survei



Gambar 3.12 Pengambilan debit per jam  
Sumber : Hasil Survei





Gambar 3.13 Inlet Limbah  
Sumber : Hasil Survei



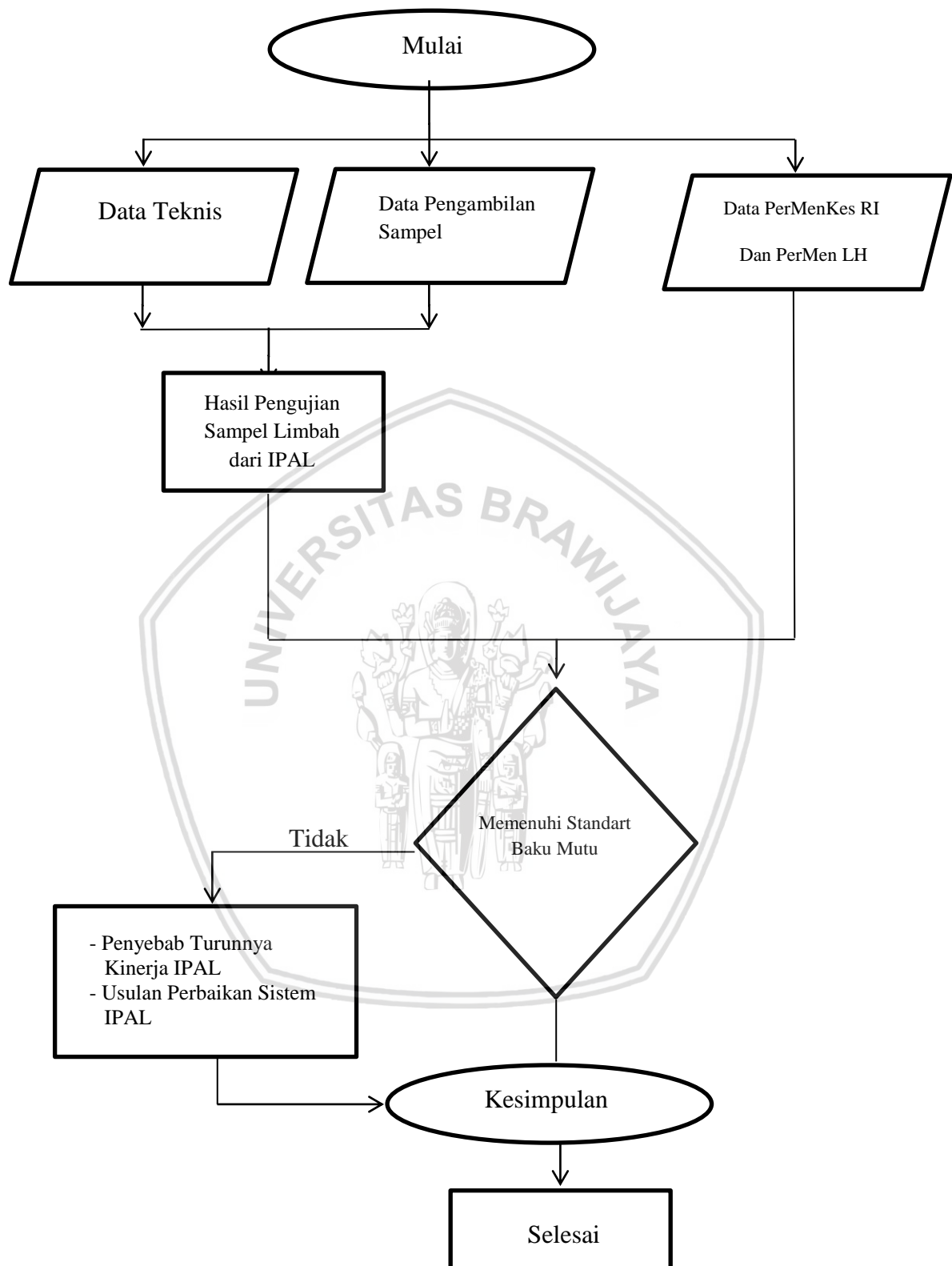
Gambar 3.14 Peneliti melakukan pengambilan sampel  
Sumber : Hasil Survei

Tabel 3.1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Potong Hewan

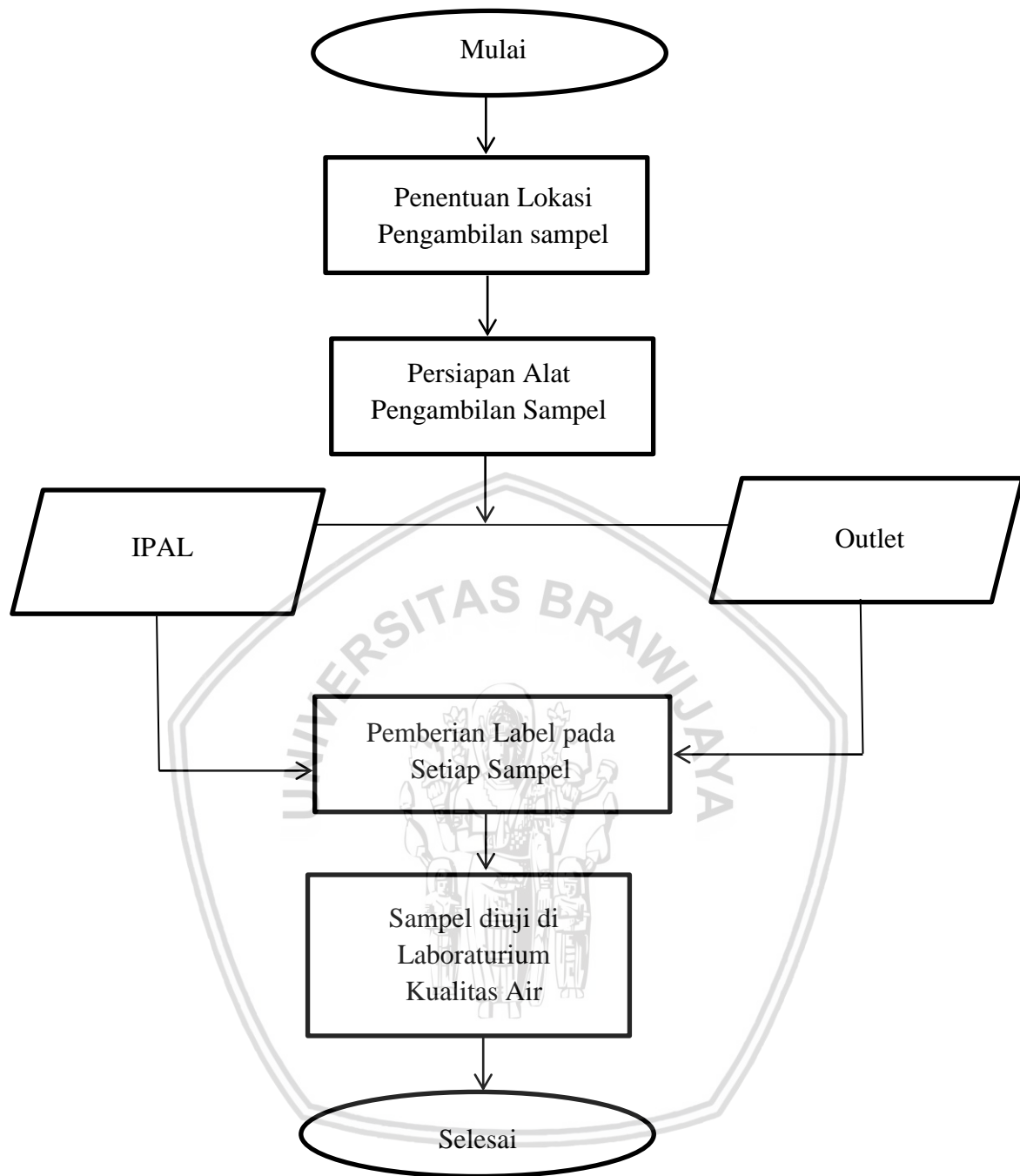
Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
BOD	mg/liter	100
COD	mg/liter	200
TSS	mg/liter	100
Minyak Lemak	mg/liter	15
NH <sub>3</sub> -N	Mg/Liter	25
pH	-	6 – 9
Volume air limbah maksimum untuk sapi, kerbau dan kuda : 1,5 m <sup>3</sup> /ekor/hari		
Volume air limbah maksimum untuk kambing dan domba : 0.15 m <sup>3</sup> /ekor/hari		
Volume air limbah maksimum untuk babi : 0.65 m <sup>3</sup> /ekor/hari		

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 02 Tahun 2006, Persyaratan Air Limbah RPH (lampiran b, setelah dibuatnya peraturan).

### 3.8 Diagram Alir Proses Pengambilan Sampel Air Limbah



Gambar 3.14 Diagram Alir Penyelesaian Skripsi



Gambar 3.15 Diagram Alir Pengambilan Sampel

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Instalasi Pengolahan Air Limbah RPH

#### 4.1.1. Kondisi Eksisting Instalasi Pengolahan Air Limbah RPH

Perusahaan Daerah Rumah Pemotongan Hewan Kota Malang (PD. RPH) merupakan RPH milik pemerintah daerah yang beroperasi di Jl. Kolonel Sugiono no. 176, kecamatan Sukun Kota Malang. PD. RPH Kota Malang mulai dibangun sejak tahun 1937, dan mulai beroperasi pada tahun 1938 hingga saat ini. Peralatan yang ada di RPH masih sama sejak pertama kali di bangun, karena menurut pihak RPH kondisi peralatan masih sangat bagus dan layak untuk digunakan dalam proses produksi. Waktu operasional RPH terbagi menjadi 2 bagian, yaitu operasional kantor pada pukul 09.00 – 16.00 WIB dan operasional produksi atau proses pemotongan pada pukul 23.00 – 07.00 WIB, dengan rincian pada pukul 23.00 – 05.00 dilakukan pemotongan sapi, sedangkan pada pukul 05.00 – 07.00 dilakukan pemotongan babi. Namun, karena kondisi lapangan aliran debit air limbah yang menuju IPAL Babi terlalu kecil dan tidak dapat diambil sampel maka dianggap IPAL Babi masih layak untuk digunakan dan hanya dilakukan pengambilan sampel dan evaluasi kelayakan pada IPAL Sapi. Apabila ada masyarakat yang ingin melakukan pemotongan hewan diluar jam operasional produksi tetap diperbolehkan, dengan syarat-syarat tertentu seperti mengajukan surat perizinan.

Penanganan limbah cair di RPH Kota Malang menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL), di dalam IPAL terdapat 6 bak pengolahan yaitu bak pemisah lemak, bak ekualisasi, bak pengendapan awal, bak pengendapan akhir, bak penyaringan dan bak disinfektan. Debit yang dihasilkan pada saat proses pemotongan tersebut sekitar  $\pm 158,014 \text{ m}^3/\text{hari}$  dengan jumlah pemotongan per unit sapi sekitar  $4,515 \text{ m}^3/\text{hari/ekor}$  sebanyak  $\pm 35$  ekor. Setelah melalui bak disinfektan tersebut, limbah cair menuju outlet dan langsung dibuang atau dialirkan ke sungai yang berada  $\pm 200 \text{ m}$  dari lokasi RPH.

Limbah yang dihasilkan oleh RPH terdiri dari limbah padat, limbah cair serta limbah udara. Limbah cair yang dihasilkan oleh RPH antara lain adalah limbah hasil pembersihan kandang, pencucian sapi, darah, lemak, dan sanitasi. Limbah padat yang dihasilkan oleh RPH Kota Malang yang paling banyak adalah limbah kotoran hewan, sedangkan limbah udara adalah gas dari sapi maupun babi dan juga bau menyengat dari kandang dan kotoran sapi dan babi. Kondisi IPAL dapat dibilang sudah tidak layak, Pihak RPH tidak melakukan uji kualitas effluent pada IPAL, yang melakukan uji secara berkala adalah BLH

Jawa Timur, pengujian dilakukan setiap 3 bulan sekali dan jika terjadi masalah maka pihak RPH akan langsung diarahkan untuk segera memperbaiki sistem yang bermasalah.

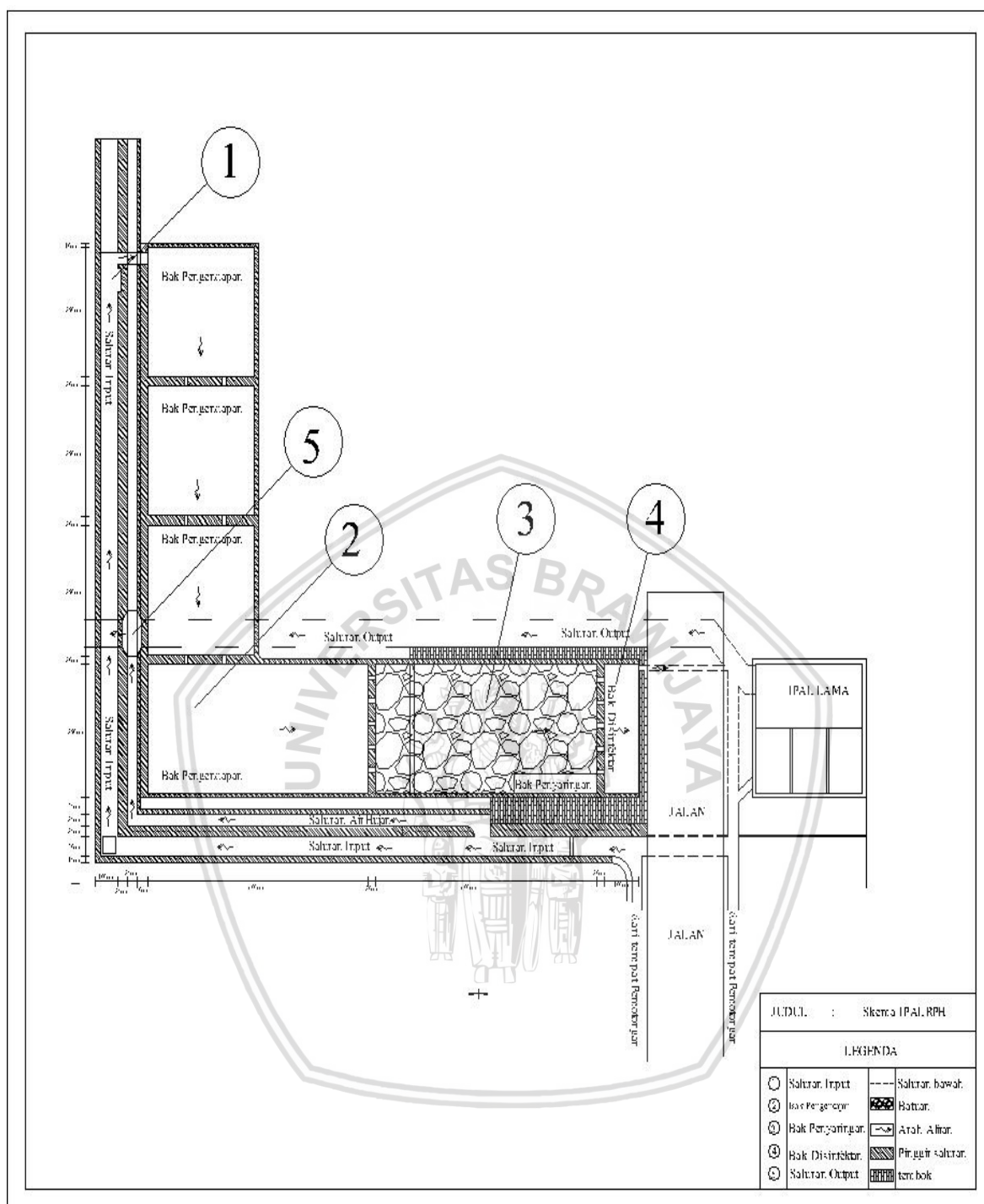
RPH Kota Malang memiliki 2 buah IPAL permanen yang masing-masing berada di daerah pemotongan sapi dan pemotongan babi. Karena tempat pemotongan dan kandang dari sapi dan babi tersebut terpisah walaupun jaraknya berdekatan tapi untuk membedakan dan mengetahui kuantitas dari setiap pemotongan sapi dan babi itu sendiri. Setelah limbah diolah didalam IPAL akan langsung disalurkan ke sungai melalui *Outlet* RPH dimana saluran *Outlet* dari kedua IPAL tersebut menjadi 1 saluran *Outlet*.

#### **4.1.2. Kondisi Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah RPH**

Saat ini PD. RPH Kota Malang memiliki sistem operasional atau jam operasional untuk pemotongan hewan pada malam hari yaitu pada pukul 23.00 WIB sampai pukul 07.00 WIB dan Limbah RPH dialirkan ke IPAL kemudian diolah oleh IPAL puncaknya sekitar pukul 02.00 WIB – 04.00 WIB. Pada setiap RPH diperbolehkan memotong hewan antara 30 – 50 ekor setiap harinya dan rata-rata pemotongan di RPH Gadang 35 ekor/hari. Limbah yang dihasilkan dari pemotongan hewan dialirkan dengan penyemprotan air yang mengarah ke saluran pemisah lemak menuju bak penampungan limbah (dapat dilihat pada gambar 4.1). Bak penampungan limbah sendiri memiliki 5 tahap penampungan yaitu bak pemisah lemak, bak ekualisasi, 3 bak pengendapan, 1 bak penyaringan dan 1 bak penjernihan atau bak disinfektan, ini disebut dengan pengolahan limbah dengan metode filtrasi.

Dalam sistem filtrasi pengolahan limbah di IPAL PD. RPH ini memiliki proses yang berbeda setiap baknya seperti halnya bak penampungan atau bak pengendapan yang memiliki 3 tahap pengendapan yang dibutuhkan beberapa waktu kemudian dilanjutkan ke bak penyaringan dengan waktu sedikit karena dalam bak penyaringan ini guna menahan limbah padat yang belum terendap dari bak sebelumnya agar pada bak penjernihan tidak tersisa limbah padat yang akan dialirkan ke sungai.





Gambar 4.1. Skema proses pengolahan IPAL RPH

#### 4.1.2.1 Bak Pemisah Lemak dan Ekualisasi

Bak Pemisah lemak adalah bak awal dimana limbah sapi yang dihasilkan setelah pemotongan diarahkan menuju IPAL dengan menyaring lemak dengan tujuan ketika masuk ke dalam Bak Pengendapan dapat meminimalisir kandungan lemak agar proses pengendapan bisa lebih optimal.

Fungsi dari bak Ekualisasi yaitu mengendalikan fluktuasi aliran limbah cair baik kualitas maupun kuantitas yang berbeda dan menghomogenkan konsentrasi limbah cair.

Pada bak ini juga tidak digunakan bahan kimia dan pengaliran air limbahnya menggunakan gravitasi. Daya tampung pada bak ekualisasi dan bak pemisah lemak sebesar  $4,656 \text{ m}^3/\text{det}$ . Beda tinggi antara bak pemisah lemak yaitu 20 cm.

#### 4.1.2.2 Bak Pengendapan Awal

Bak pengendapan awal dioperasikan untuk mengendapkan senyawa organik solid dari air buangan. Mayoritas *suspended solid* di dalam air bersifat lengket dan *terflokulasi* secara alami (Metcalf&Eddy, 1991). Materi organik yang lebih berat dari air, seperti minyak dan lemak, akan mengendap secara perlahan dengan kecepatan 1,0-2,5 m/jam. Bak pengendap I mempunyai tingkat penyisihan padatan (60 – 70) % dan tingkat penyisihan material organik (25 – 30) %. (Metcalf & Eddy, 1991). Bak pengendap I yang mengikuti proses pengolahan biologi dengan desain waktu retensi pendek dan lebih tingginya beban permukaan dari pada sebagai unit pengolahan. Berarti fungsi bak pengendap ini tidak hanya sebagai unit pengolahan partikel tersuspensi terendapkan kecuali lumpur biologi diresirkulasi ke bak pengendap I untuk mengendapkan lumpur biologi dan lumpur pengendap awal (Metcalf & Eddy, 1991). Hampir semua unit pengolahan limbah menggunakan tangki sedimentasi yang berbentuk *rectangular* dan *circular*. Pemilihan tipe sedimentasi disesuaikan dengan besaran instalasi yang akan direncanakan, peraturan dan regulasi local, kondisi tempat, dan pengalaman serta keputusan teknisi. Berikut data dimensi bak pengendap awal yaitu pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Dimensi Bak pengendapan

	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Tebal (cm)	Bahan	Waktu retensi (jam)
Bak Pengendap awal	300 cm	300 cm	220 cm	15 cm	Batu bata dilapisi beton	1 jam

Sumber : survei lapangan oleh peneliti

Daya tampung dari bak pengendapan awal ini sangat besar. Hal ini diupayakan agar debit limbah dalam jumlah besar dapat tertampung didalamnya dan dapat memaksimalkan kinerja dari bak pengendapan itu sendiri. Daya tampung debit di bak ini sebesar  $71,28 \text{ m}^3/\text{det}$ .

#### 4.1.2.3 Bak Pengendapan Akhir

Bak pengendapan akhir diharapkan menjadi proses terakhir limbah padat agar pada bak selanjutnya pada bak penyaringan agar proses penyaringan dapat memaksimalkan air limbah pada pengolahan IPAL di RPH Gadang ini.

Tabel 4.2 Dimensi Bak Pengendapan Akhir

	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Tebal (cm)	Bahan	Waktu retensi (jam)
Bak pengendapan akhir	580	300	220	15	Batu bata dilapisi beton	1

Sumber : survei lapangan oleh peneliti

#### 4.1.2.4 Bak Penyaringan dan Disinfektan

Fungsi dari Bak Penyaringan adalah mengalirkan limbah cair dan menahan sedikit limbah padat yang tidak dapat terendapkan pada bak pengendapan. Proses tertahannya limbah padat dikarenakan adanya timbunan batuan kerikil dan batuan besar diatasnya guna menyaring atau menahan limbah padat tersebut.

Bak disinfektan berfungsi sebagai penjernih atau bisa juga sebagai pengenceran limbah cair. Sama hal nya dengan bak ekualisasi guna untuk menyetarakan kandungan limbah yang dihasilkan oleh pemotongan sapi di RPH Gadang.

#### 4.1.2.5 Saluran Outlet

Saluran *Outlet* merupakan saluran terakhir pada IPAL RPH sebelum menuju sungai Metro dengan melewati saluran panjang dari Rumah Potong Hewan. Air limbah pada saluran *Outlet* diharapkan sudah memenuhi spesifikasi limbah yang boleh dibuang ke sungai setelah melalui proses di IPAL.

#### 4.1.3. Alur Pengambilan Sampel Limbah pada IPAL

Pengolahan IPAL yang terdiri dari bak-bak pengolahan yang masing-masing memiliki fungsi yaitu :

1. Saluran *Inlet* (pemisah lemak dan ekualisasi) adalah saluran pertama ketika limbah cair dan padat dari sisa-sisa saat pemotongan sapi selesai. Saluran ini berada sebelum limbah masuk ke dalam sistem IPAL pertama yaitu bak pengendapan.



Gambar 4.2. saluran pemisah lemak dan ekualisasi  
Sumber : dokumentasi lapangan oleh peneliti

2. Bak Pengendapan adalah bak awal pada sistem IPAL setelah limbah cair dan padat dari pemotongan hewan yang kemudian melewati saluran *Inlet* dan diendapkan dengan 3 tahap pengendapan agar limbah yang keluar setelah proses pengolahan IPAL menuju ke sungai dapat memenuhi standar yang diberlakukan oleh pemerintah.



Gambar 4.3. Bak Pengendapan  
Sumber : Dokumentasi Lapangan



3. Bak Penyaringan adalah bak terbuka dengan sistem filtrasi sederhana yaitu ijuk dan bebatuan.



Gambar 4.4. Bak Penyaringan  
Sumber : Dokumentasi Lapangan

4. Bak Penjernihan adalah bak dimana hanya tersisa limbah cair dengan sistem aerasi karena limbah padat yang sudah tertahan ketika proses di bak penyaringan kemudian di campurkan lagi dengan air bersih agar kandungan yang tertera pada baku mutu kualitas air dapat memenuhi parameter-parameter yang sesuai ketika dibuang ke sungai melalui *Outlet*.



Gambar 4.5. Bak Disinfektan  
Sumber : Dokumentasi Lapangan



5. Saluran *Outlet* adalah Setelah limbah melalui proses terakhir maka limbah tersebut siap untuk dibuang ke sungai melalui *Outlet* yang mengarah ke sungai dengan panjang saluran menuju *Outlet*  $\pm 150\text{m}$  sampai ke tepi sungai.



Gambar 4.6. Saluran *Outlet*  
Sumber : Dokumentasi Lapangan

#### 4.2 Proses Pengolahan Limbah di IPAL

Proses pengolahan di IPAL sendiri yaitu, dimana limbah pemotongan sapi dialirkan kedalam pipa secara gravitasi menuju ke bak pemisah lemak. Fungsi dari bak pemisah lemak yaitu memisahkan lemak atau minyak dalam limbah hasil pemotongan tersebut serta untuk mengendapkan kotoran, pasir, tanah, atau padatan yang berasal dari kegiatan pemotongan hewan yang tidak dapat terurai secara biologis. Selanjutnya, limpasan air limbah dari bak pemisah lemak dialirkan ke bak ekualisasi yang dimana bak ini berfungsi sebagai bak penampungan limbah dan bak kontrol aliran yaitu digunakan untuk mengatasi adanya masalah operasional, dan menangani adanya fluktuasi debit yang terlalu besar. Pada bak ini, terdapat proses pengendapan yang dilakukan secara gravitasi dan tidak ada penambahan bahan kimia dalam pengolahannya. Untuk perencanaan bak ekualisasi ini dibutuhkan sekali data mengenai debit minimal, debit rata-rata dan debit puncak (Metcalf&Eddy, 1997). Untuk menentukan kebutuhan volume bagi bak ekualisasi, perlu diketahui dahulu *flow pattern* dari *discharge* limbah yang ada. Fakta dilapangan untuk saat ini, dimana *discharge* limbah dari waktu ke waktu sangat langka dan sulit untuk ditemui. Untuk mendapatkan data *flow pattern* maka perlu adanya data pengukuran debit secara periodik.

*Over flow* dari bak ekualisasi dialirkan ke bak pengendapan awal melalui pipa kecil dengan ukuran 4". Pengolahan pada pengendap awal ini merupakan pengolahan lanjutan dari pengolahan sebelumnya sebelum masuk ke pengolahan aerob dan anaerob. Dimana pada pengendapan awal ini, padatan tersuspensi dan sebagian padatan organik yang tidak dapat larut dalam limbah akan diolah/diendapkan oleh bak pengendap awal. Dari bak pengendap awal ini, limbah kemudian mengalir ke bak biofilter dengan sistem biofilter aerob an-aerob. Air limpasan dari bak ekualisasi dialirkan ke kontaktor anaerob dengan aliran dari atas ke bawah, dimana di dalam bak ini dipasang media plastik sarang tawon, penguraian zat-zat organik yang ada dalam air limbah dilakukan oleh bakteri anaerob. Setelah beberapa hari operasi maka dipermukaan media biofilter akan tumbuh lapisan film mikroorganisme yang berfungsi untuk menguraikan zat organik yang tidak terurai di bak pengendapan awal.

Air limpasan dari bak kontaktor anaerob dialirkan ke ruang kontaktor aerob. Di dalam ruang aerob juga diisi dengan media plastik sarang tawon serta dihembus /diaerasi dengan udara dari mesin blower. Sehingga mikroorganisme yang akan mengurai zat organik yang ada didalam limbah serta tumbuh dan menempel pada permukaan media. Dengan demikian air limbah akan kontak dengan mikroorganisme yang tersuspensi didalam air maupun yang menempel pada permukaan media yang mana hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi penghilang amonia menjadi lebih besar.

#### **4.3 Pengukuran Debit Limbah Sapi**

Pengukuran debit limbah sapi di Rumah Potong Hewan Gadang dilakukan setiap jam selama proses pemotongan berlangsung. Pemotongan dimulai dari pukul 23:00 WIB sampai dengan selesai. Biasanya untuk pemotongan sapinya sendiri selesai sekitar pukul 05:00 WIB, kemudian lanjut pemotongan Babi. Pengukuran debit dilakukan secara berulang, dimana dalam satu jam dilakukan pengukuran sebanyak 10 kali. Hal ini diharapkan hasil dari pengukuran benar-benar akurat dan mendekati dengan fakta yang terjadi dilapangan. Berikut hasil pengukuran debit dari pukul 24:00 WIB sampai pukul 05:00 WIB.

- a. Data Pengukuran Debit di Rumah Potong Hewan Gadang selama proses pemotongan berlangsung.



Gambar 4.7. Pengukuran debit dengan *Current meter*  
Sumber : Hasil Survei

Tabel 4.3 Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Selasa, tanggal 19 September 2017

Jam	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00
Sampel					
1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0
4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2
5	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1
6	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
7	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
8	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
9	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0
10	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0

Sumber : Rumah Potong Hewan Gadang

Dilihat dari Tabel 4.3 mengenai data pengukuran debit limbah sapi bahwa ada beberapa data yang menunjukkan tingginya jumlah debit yang keluar, hal ini dapat dilihat dengan adanya sedikit waktu yang diperlukan untuk masuk kedalam wadah yang

digunakan untuk mengukur debit. Seperti data pada jam 03:00 WIB, dimana rata-rata setiap jam dari beberapa sampel menunjukkan bahwa memiliki waktu terendah dari pada jam-jam lainnya pada hari tersebut. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada jam ini merupakan debit tertinggi dari jam jam sebelumnya, karena semakin rendah waktu yang diperlukan limbah untuk mengisi wadah ukur maka akan semakin besar debit yang dikeluarkan.

Tabel 4.4 Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Rabu, tanggal 20 September 2017

Jam	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00
Sampel					
1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
4	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2
5	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0
6	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0
7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
8	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1
9	0,2	0,1	0,2	0,2	0,0
10	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0

Sumber : Rumah Potong Hewan Gadang

Hal serupa juga dapat dilihat Tabel 4.4 dimana pada jam 03:00 WIB memiliki jumlah debit yang lebih tinggi dibandingkan dengan jam jam yang lainnya. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya waktu yang dicapai untuk memenuhi wadah ukur.

Tabel 4.5 Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Kamis, tanggal 21 September 2017

Jam	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00
<b>Sampel</b>					
<b>1</b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
<b>2</b>	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2
<b>3</b>	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
<b>4</b>	0,0	0,2	0,1	0,4	0,1
<b>5</b>	0,0	0,2	0,2	0,3	0,1
<b>6</b>	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
<b>7</b>	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0
<b>8</b>	0,2	0,0	0,3	0,3	0,0
<b>9</b>	0,1	0,1	0,2	0,3	-
<b>10</b>	0,0	0,2	0,2	0,2	-

Sumber : Rumah Potong Hewan Gadang

Tabel 4.6 Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Jumat, tanggal 22 September 2017

Jam	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00
<b>Sampel</b>					
<b>1</b>	-	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>2</b>	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
<b>3</b>	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
<b>4</b>	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1
<b>5</b>	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1
<b>6</b>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>7</b>	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
<b>8</b>	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1
<b>9</b>	0,1	0,0	0,4	0,2	0,1
<b>10</b>	0,2	0,2	0,2	0,3	0,0

Sumber : Rumah Potong Hewan Gadang



Tabel 4.7 Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Sabtu, tanggal 23 September 2017

Jam	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00
<b>Sampel</b>					
<b>1</b>	0,1	0,1	0,0	0,4	0,3
<b>2</b>	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
<b>3</b>	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2
<b>4</b>	0,0	0,2	0,3	0,1	0,3
<b>5</b>	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
<b>6</b>	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2
<b>7</b>	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3
<b>8</b>	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2
<b>9</b>	0,2	0,0	0,2	0,3	0,2
<b>10</b>	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1

Sumber : Rumah Potong Hewan Gadang

Data pengukuran pada Tabel 4.5, Tabel 4.6, Tabel 4.7 juga memiliki jumlah debit terbesar yang sama dengan hari hari sebelumnya. Dimana debit terbesar terjadi pada jam 03:00 WIB, hal ini dapat dilihat dari Tabel 4.8 bahwa pada jam tersebut memiliki rata-rata waktu yang paling rendah dbandingkan dengan jam lainnya. Sama halnya dengan Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 yang juga menunjukkan data pengukuran debit yang hampir sama.

Tabel 4.8 Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Minggu, tanggal 24 September 2017

Jam	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00
<b>Sampel</b>					
<b>1</b>	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
<b>2</b>	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0
<b>3</b>	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
<b>4</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
<b>5</b>	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1
<b>6</b>	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
<b>7</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>8</b>	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0
<b>9</b>	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0
<b>10</b>	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0

Sumber : Rumah Potong Hewan Gadang

Pada hari keenam pengukuran, ditunjukkan pada Tabel 4.8 pada hari jumat tanggal 26 Agustus bahwa data yang didapat dari pengukuran langsung menunjukkan bahwa jumlah

debit yang keluar semakin berkurang dari hari-hari sebelumnya. Hal ini dapat dilihat pada setiap jam yang memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan jam dihari sebelumnya untuk setiap pengisian wadah ukur yang digunakan untuk pengukuran debitnya. Dari kondisi dilapangan, kejadian seperti disebabkan karena jumlah hewan yang dipotong pada malam tersebut berkurang dari hari biasanya.

Tabel 4.9 Data Pengukuran Debit Limbah Sapi Hari Senin, tanggal 25 September 2017

Jam	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00
<b>Sampel</b>					
<b>1</b>	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
<b>2</b>	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2
<b>3</b>	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2
<b>4</b>	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1
<b>5</b>	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2
<b>6</b>	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2
<b>7</b>	0,0	0,2	0,3	0,2	0,1
<b>8</b>	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1
<b>9</b>	0,1	0,2	0,3	0,3	0,0
<b>10</b>	0,1	0,3	0,2	0,3	0,0

Sumber : Rumah Potong Hewan Gadang

Pengukuran debit limbah sapi pada hari terakhir menunjukkan bahwa debit yang keluar sudah kembali seperti hari sebelum adanya penurunan jumlah debit akibat berkurangnya hewan yang dipotong. seperti halnya hari-hari sebelumnya bahwa jumlah debit terbesar yang keluar yaitu pada jam 03:00 WIB. Dari ketujuh tabel data pengukuran debit limbah sapi menunjukkan bahwa debit terbesar/jam puncak debit terjadi pada pukul 03:00 WIB.

Hasil perhitungan debit Limbah selama proses pemotongan berlangsung (Lampiran) dan berikut perhitungan rerata harian dan debit puncak debit limbah Rumah Potong Hewan Gadang.

Tabel 4.10 Perhitungan Rerata Harian dan Debit Puncak Limbah Sapi RPH Gadang

Tanggal/Hari	Jam Puncak	Rerata Harian
19-09-2017/Selasa	216,000	177,300
20-09-2017/Rabu	175,500	153,000
21-09-2017/Kamis	175,500	138,150
22-09-2017/Jum'at	189,000	161,100
23-09-2017/Sabtu	189,000	153,000
24-09-2017/Minggu	216,000	179,100
25-09-2017/Senin	189,000	144,450

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan debit harian digunakan untuk mendapatkan debit keluaran dari limbah Rumah Potong Hewan dalam waktu satu hari selama proses pemotongan berlangsung.

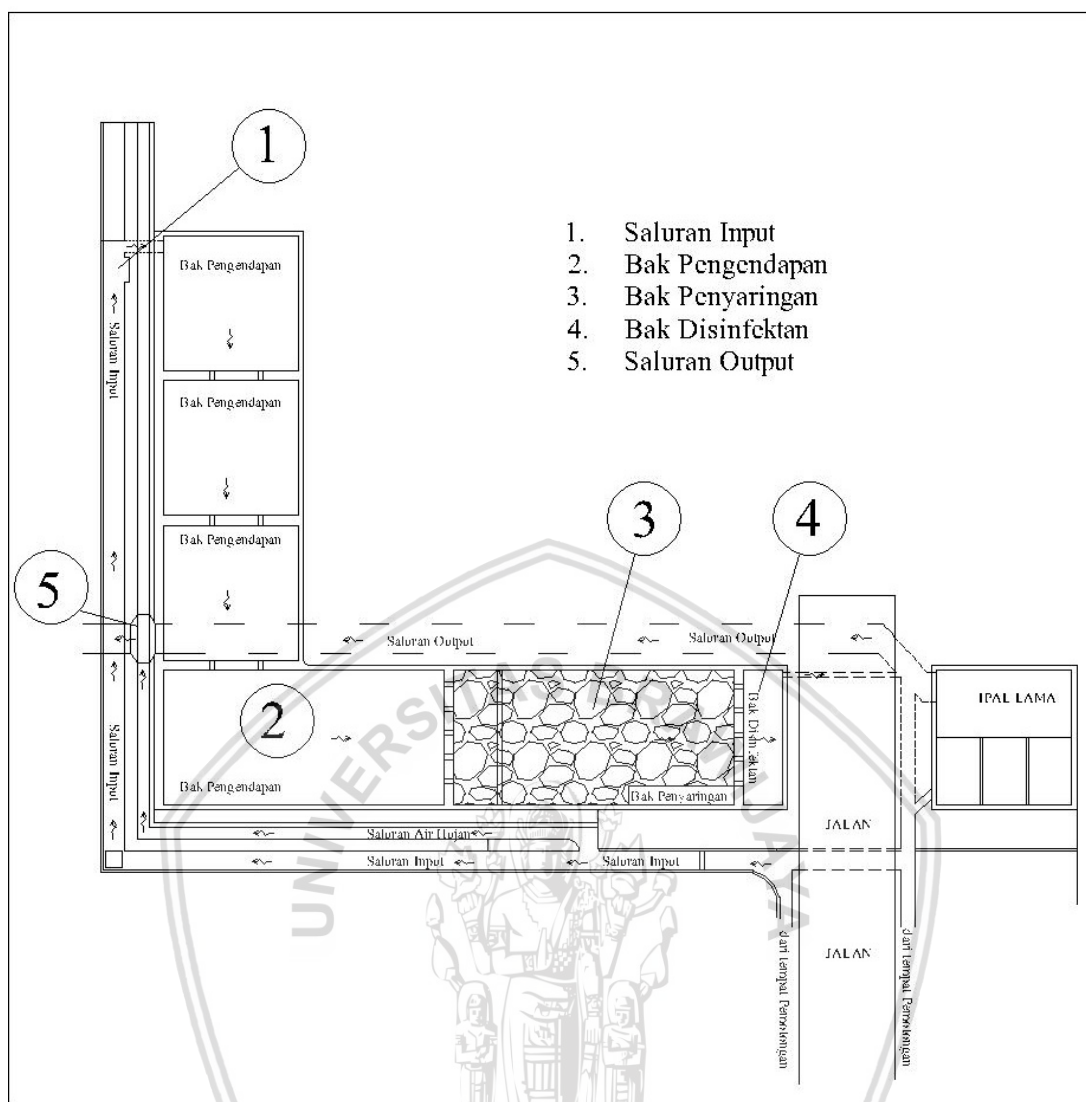
- Waktu produksi limbah Rumah Potong Hewan : 5 jam/hari
- Debit (Q) : 158,014 m<sup>3</sup>/hari

Maka debit aliran limbah Rumah Potong Hewan :  
 Q perjam : 158,014/5  
 : 31,603 m<sup>3</sup>/jam

Q ekor/hari : 158,014/35  
 : 4,515 m<sup>3</sup>/hari/ekor

#### 4.4 Analisa Kondisi Eksisting IPAL

Kondisi eksisting yang dimiliki oleh PD. RPH untuk Sapi dan Babi ini sempat direnovasi dan diperbesar atau diperluas namun bak pengolahan limbah yang sebelumnya tidak dibongkar dan masih terhubung dengan saluran IPAL menuju saluran pembuangan ke sungai. Dan jarak saluran *Outlet* IPAL yang panjangnya sekitar ±150m kearah sungai yang melewati kawasan pemukiman warga menyebabkan limbah dari pemotongan hewan tercampur dengan limbah warga yang juga mengarah ke sungai. Hal ini baik bagi kondisi sungai namun kurang efisien dalam permasalahan bangunan IPAL yang terlalu luas pengolahan tersebut.



Gambar 4.8. Skema Kondisi Eksisting IPAL

#### 4.5 Volume Tampungan Masing-Masing Bak Pengolahan pada IPAL

##### 4.5.1. Saluran Inlet (Bak Pemisah Lemak dan Bak Ekualisasi)



Gambar 4.9. Bak Pemisah Lemak  
Sumber : Hasil Survei

Panjang Bak Pemisah Lemak : 195 cm : 1,95 m  
 Lebar : 60 cm : 0,6 m  
 Tinggi : 60 cm : 0,6 m  
 Tebal : 8 cm : 0,08 m  
 Waktu tinggal : 1 jam : 3600 det  
 Bahan : Batu bata dilapisi beton  
 Volume : 3 Volume Persegi Panjang

I :  $p \times l \times t$   
 :  $0,4 \times 0,3 \times 0,4$   
 :  $0,048 \text{ m}^3$

II :  $p \times l \times t$   
 :  $1 \times 0,6 \times 0,6$   
 :  $0,36$

III :  $p \times l \times t$   
 :  $0,55 \times 0,3 \times 0,4$   
 :  $0,066$

Volume Total :  $0,048 + 0,36 + 0,066$   
 :  $0,474 \text{ m}^3$

Tampilan :  $V \times t_d$   
 :  $0,474 \text{ m}^3 \times 3600$   
 :  $1,706 \text{ m}^3/\text{det}$

Panjang Bak Ekualisasi : 235 cm : 2,35 m

Lebar : 55 cm : 0,55 m

Tinggi : 60 cm : 0,6 m

Tebal : 15 cm : 0,15 m

Waktu Tinggal : 1,5 jam : 5400 det

Bahan : Batu bata dilapisi beton

Volume Bak Ekualisasi : 3 Volume Persegi Panjang

I :  $p \times l \times t$   
 :  $0,45 \times 0,3 \times 0,4$   
 :  $0,054 \text{ m}^3$

II :  $p \times l \times t$   
 :  $1 \times 0,55 \times 0,6$   
 :  $0,33 \text{ m}^3$



	III	: $p \times l \times t$
		: $0,9 \times 0,3 \times 0,6$
		: 0,162
Volume total		: I + II + III
		: $0,054 \text{ m}^3 + 0,33 \text{ m}^3 + 0,162 \text{ m}^3$
		: $0,546 \text{ m}^3$
Tampung		: $V \times t_d$
		: $0,546 \text{ m}^3 \times 5400$
		: $2,95 \text{ m}^3/\text{det}$

#### 4.5.2. Bak Pengendapan Awal



Gambar 4.10. Bak Pengendapan Awal

Sumber : Hasil Survei

Panjang Bak P. Awal	: 300 cm	: 3 m
Lebar	: 300 cm	: 3 m
Tinggi	: 220 cm	: 2,2 m
Tebal	: 15 cm	: 0,15 m
Waktu Retensi	: 1 jam	: 3600 det
Bahan	: Batu bata dilapisi beton	
Volume Bak P. Awal	: Volume Persegi Panjang	
	: $p \times l \times t$	
	: $3 \times 3 \times 2,2$	
	: $19,8 \text{ m}^3$	
Tampung	: $V \times t_d$	
	: $19,8 \text{ m}^3 \times 3600$	
	: $71,28 \text{ m}^3/\text{det}$	

### 4.5.3 Bak Pengendapan Akhir



Gambar 4.11. Bak Pengendap Akhir

Sumber : Hasil Survei

Panjang Pengendap Akhir	: 580 cm	: 5,8 m
Lebar	: 300 cm	: 3 m
Tinggi	: 220 cm	: 2,2 m
Tebal	: 15 cm	: 0,15 m
Waktu Retensi	: 1 jam	: 3600 det
Bahan	: Batu bata dilapisi beton	
Volume Bak P.Akhir	: Volume Persegi Panjang	
	: $p \times l \times t$	
	: $5,8 \times 3 \times 2,2$	
	: $38,28 \text{ m}^3$	
Tampungan	: $V \times td$	
	: $38,28 \text{ m}^3 \times 3600$	
	: $137,81 \text{ m}^3/\text{det}$	

#### 4.5.4 Bak Penyaringan dan Disinfektan



Gambar 4.12. Bak Penyaringan dan Disinfektan

Sumber : Hasil Survei

Panjang bak Penyaringan	: 640 cm	: 6,4 m
Lebar	: 300 cm	: 3 m
Tinggi	: 220 cm	: 2,2 m
Tebal	: 15 cm	: 0,15 m
Waktu tinggal	: 1 jam	: 3600 det
Bahan	: Batu bata dilapisi beton	
Volume Bak Penyaringan	: Volume Persegi Panjang	
	: $p \times l \times t$	
	: $6,4 \times 3 \times 2,2$	
	: $42,24 \text{ m}^3$	
Tampungan	: $V \times t_d$	
	: $42,24 \text{ m}^3 \times 3600$	
	: $152,06 \text{ m}^3/\text{det}$	
Panjang bak Disinfektan	: 90 cm	: 0,9 m
Lebar	: 300 cm	: 3 m
Tinggi	: 220 cm	: 2,2 m
Tebal	: 15 cm	: 0,15 m
Waktu Retensi	: 1 jam	: 3600 det

Bahan : Batu bata dilapisi beton

Volume Bak Disinfektan : Volume Persegi Panjang  
 $: p \times l \times t$   
 $: 0,9 \times 3 \times 2,2$   
 $: 5,94 \text{ m}^3$

Tampungan :  $V \times td$   
 $: 5,94 \text{ m}^3 \times 3600$   
 $: 21,384 \text{ m}^3/\text{det}$

#### 4.6 Hasil Uji Laboratorium

Dari hasil laboratorium yang telah dilakukan Laboratorium Kimia-MIPA UM dan Laboratorium Teknik Kimia ITN, maka berikut hasil uji laboratorium :

Tabel 4.11 Hasil Uji Laboratorium

No	Parameter	Satuan	Rerata Sal. Inlet	Rerata Sal. Outlet
1	pH	-	7,097	7,033
2	BOD	mg/L	7292,703	3343,243
3	COD	mg/L	36666,667	31916,667
4	Zat Tersuspensi (TSS)	mg/L	3224,167	1560,833
5	Amonia Total (NH <sub>3</sub> -H)	mg/L	0,182	0,110
6	Minyak & Lemak	mg/L	0,249	0,236

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

Keterangan :

- dilakukan beberapa kali Pengenceran pada parameter tertentu (lampiran)

#### 4.7 Perbandingan Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air dengan Baku Mutu Air Limbah

Kualitas limbah cair pada Rumah Potong Hewan Gadang yang diketahui dari hasil Uji Laboratorium dibandingkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.

Berdasarkan tabel hasil uji dan perbandingan diatas (Tabel 4.11), dapat diketahui bahwa kualitas limbah cair Rumah Potong Hewan Gadang belum memenuhi Baku Mutu Air yang telah ditetapkan oleh Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013. Parameter yang tidak memenuhi yaitu COD (*Chemicals Oxygen Demand*) dan Minyak & Lemak meskipun hanya dua parameter yang tidak sesuai namun hal ini sangat merugikan kehidupan lingkungan sekitar dan mengganggu aktivitas masyarakat sekitar. Hal ini disebabkan karena pencemaran air oleh zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses biologis dan dapat menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air dan itu menjadi efek negatif yang ditimbulkan oleh kandungan kimia yang sangat membahayakan kesehatan makhluk hidup disekitarnya. Maka, melihat hasil dari tersebut perlu adanya evaluasi IPAL yang digunakan untuk pengolahan limbah Rumah Potong Hewan Gadang.

#### 4.8 Prediksi Debit Air Limbah Tahun 2027

Tabel 4.12 Data hewan (sapi) dari tahun 2012-2017

NO	Tahun	Jumlah Hewan
1	2012	20771
2	2013	17224
3	2014	14911
4	2015	14404
5	2016	13109
6	2017	12600

Sumber : Data Lapangan

Dikarenakan dari beberapa tahun terakhir mengalami penurunan hewan untuk dipotong maka untuk perhitungan jumlah debit limbah, peneliti memproyeksikan jumlah hewan potong untuk 10 tahun kedepan dari data beberapa tahun sebelumnya untuk digunakan sebagai prediksi debit air limbah, yaitu tahun 2012 dengan jumlah hewan potong 20.771 ekor.

Tabel 4.13 Perhitungan Proyeksi debit dari tahun 2018-2027

Tahun	debit per ekor (m <sup>3</sup> /hari/ekor)	jumlah ternak
2018-2027	4,515	20771

Sumber : Hasil Perhitungan



$$\begin{aligned}
 \text{Proyeksi sapi 2018 - 2027} &: \frac{\text{Jumlah ternak 2018} \times \text{Debit per ekor 2012}}{\text{Jumlah ternak 2012}} \\
 &: \frac{20771 \times 4,515}{20771} \\
 &: 4,515 \text{ m}^3/\text{ekor/hari}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, dimana jumlah sapi untuk 10 tahun kedepannya diprediksi dari jumlah hewan terbesar yaitu tahun 2012. Hal ini menunjukkan dengan jumlah sapi tersebut adalah jumlah maksimal yang ditunjukkan dari data lapangan dan jumlah maksimal yang pernah ditampung oleh IPAL dalam 1 tahun. Jumlah debit tersebut dijadikan acuan untuk 10 tahun kedepan dan menjadi jumlah maksimal tampungan yang dapat diolah oleh IPAL RPH Gadang.

Berikut perbandingan debit baku mutu yang dikeluarkan oleh Permen LH No.02 Tahun 2006 dengan jumlah debit maksimal yang dihasilkan saat proses pemotongan.

Tabel 4.14 Perhitungan Jumlah Debit untuk Beberapa Tahun Kedepan

Baku Mutu maks Permen LH No.02 tahun 2006	Perhitungan m <sup>3</sup> /ekor/hari
1,5 m <sup>3</sup> /ekor/hari	4,515

Setelah dilakukan perbandingan untuk tampungan debit yang berada di IPAL Rumah Potong Hewan diperkirakan untuk debit tahun 2018-2027 di dapat 4,515 m<sup>3</sup>/hari/ekor, sedangkan debit maksimal yang tertera dalam baku mutu adalah 1,5 m<sup>3</sup>/ekor/hari. Maka, debit yang keluar untuk 10 tahun kedepan melebihi batas maksimum volume air limbah untuk sapi yang telah diatur dalam Permen LH.

#### 4.9 Perhitungan Efisiensi Pengurangan Parameter Air Limbah Pada IPAL

##### 4.9.1 Efisiensi Pengurangan BOD<sub>5</sub>

Perhitungan efisiensi pengurangan BOD<sub>5</sub> pada IPAL sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \eta \text{ BOD}_5 &= \frac{\text{BOD}_5 \text{ Inlet} - \text{BOD}_5 \text{ Outlet}}{\text{BOD}_5 \text{ Inlet}} \times 100\% \\
 &= \frac{7292,703 - 3343,243}{7292,703} \times 100\% \\
 &= 54,2 \%
 \end{aligned}$$

##### 4.9.2 Efisiensi Pengurangan COD

Perhitungan efisiensi pengurangan COD pada IPAL sebagai berikut :

$$\eta \text{ COD} = \frac{\text{COD Inlet} - \text{COD Outlet}}{\text{COD Inlet}} \times 100\%$$

$$= \frac{36666,667 - 31916,667}{36666,667} \times 100\%$$

$$= 12,9 \%$$

#### 4.9.3 Efisiensi Pengurangan $\text{NH}_3$ - N

Perhitungan efisiensi pengurangan  $\text{NH}_3$  - N pada IPAL sebagai berikut :

$$\eta \text{ NH}_3 - \text{N} = \frac{\text{NH}_3 - \text{N Inlet} - \text{NH}_3 - \text{N Outlet}}{\text{NH}_3 - \text{N Inlet}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,182 - 0,110}{0,182} \times 100\%$$

$$= 39,56 \%$$

#### 4.9.4 Efisiensi Pengurangan TSS

Perhitungan efisiensi pengurangan TSS pada IPAL sebagai berikut :

$$\eta \text{ TSS} = \frac{\text{TSS Inlet} - \text{TSS Outlet}}{\text{TSS Inlet}} \times 100\%$$

$$= \frac{3224,167 - 1560,833}{3224,167} \times 100\%$$

$$= 51,6 \%$$

#### 4.9.5 Efisiensi Pengurangan Minyak&Lemak

Perhitungan efisiensi pengurangan Minyak&Lemak pada IPAL sebagai berikut :

$$\eta \text{ Minyak\&Lemak} = \frac{\text{Minyak\&Lemak Inlet} - \text{Minyak\&Lemak Outlet}}{\text{Minyak\&Lemak Inlet}} \times 100$$

$$= \frac{0,249 - 0,236}{0,249} \times 100\%$$

$$= 5,22 \%$$

Untuk mengetahui Efisiensi pengurangan beberapa parameter yang tidak terurai seperti di atas pada IPAL, dapat dilihat pada tabel 4.15 Parameter yang Tidak Terurai pada Outlet Pengolahan IPAL dan Tabel 4.16 Pengurangan Efisiensi Outlet pada IPAL. Perbandingan pengurangan efisiensi dari sebelum dan sesudah terolah pada IPAL. Untuk mengetahui kinerja dari IPAL dalam pengurangan kadar bahan organik yang terdapat dalam limbah dapat dilihat pada tabel 4.15 Parameter yang tidak terurai pada sistem pengolahan IPAL Rumah Potong Hewan.

Tabel 4.15 Parameter yang Tidak Terurai pada Outlet Pengolahan IPAL RPH

No.	Bak Pengolahan	Parameter yang Tidak Terurai
1	Outlet	COD dan Minyak & Lemak

Sumber : hasil peneliti

Pada Outlet IPAL terdapat parameter yang masih diambang batas. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor diantaranya yaitu dimana fungsi dari sistem pengolahan untuk mengendapkan dan penyaringan partikel lumpur, pasir, dan kotoran masih terbawa untuk pengolahan menghomogenkan limbah yang masuk, tidak semata mata hanya untuk mengurangi sebagian nilai parameter yang ada, sehingga jika ada salah satu atau beberapa parameter yang masih belum terurai dapat menjadi masalah ketika dibuang ke sungai. Sehingga proses untuk pengendalian kelayakan parameter limbah dan aliran debit masih dirasa kurang optimal.

Tabel 4.16 Pengurangan Efisiensi *Outlet* pada IPAL

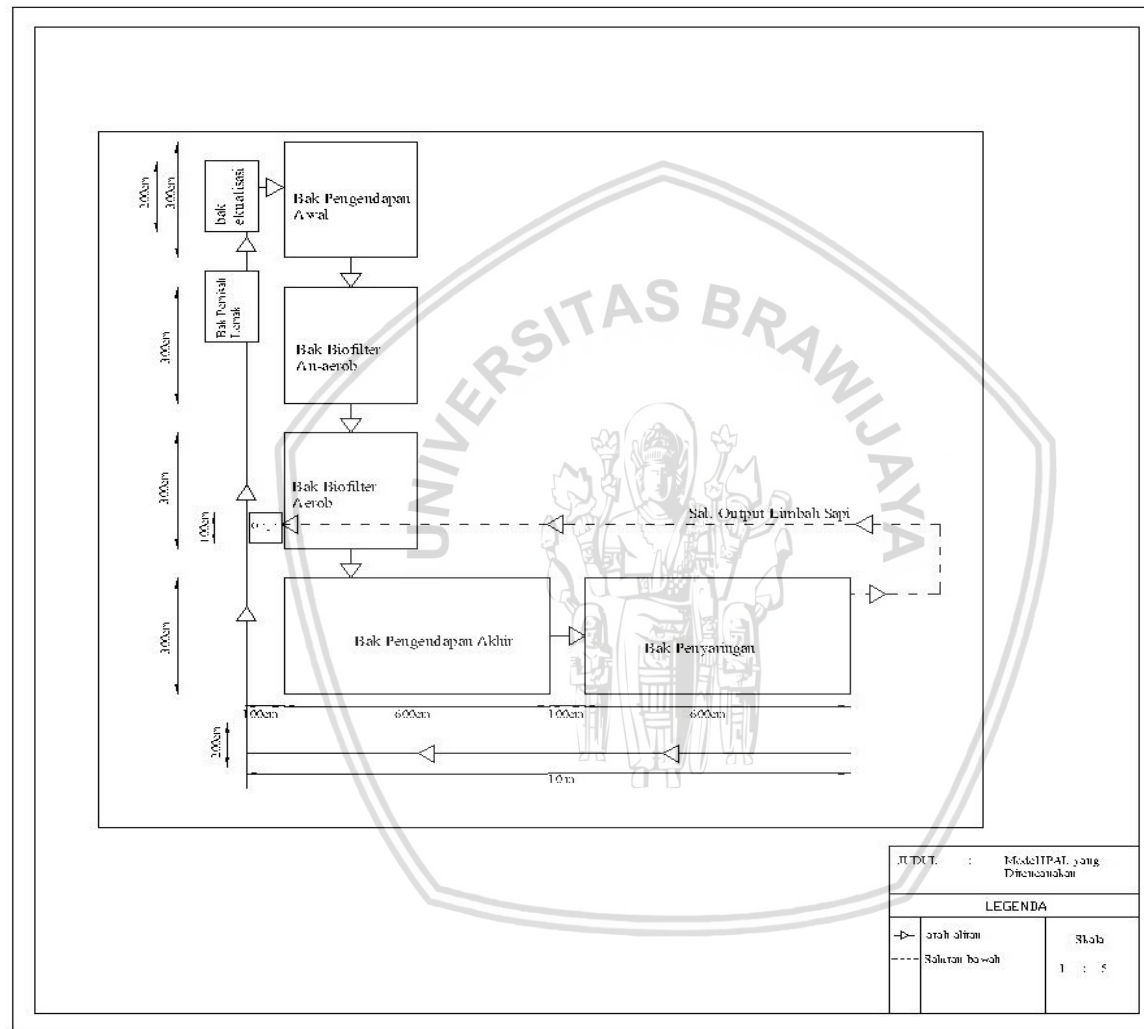
No	Parameter	efisiensi (%)
1	pH	90
2	BOD	54,2
3	COD	12,9
4	Zat Tersuspensi (TSS)	51,6
5	Amonia Total (NH <sub>3</sub> -H)	39,56
6	Minyak & Lemak	5,22

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

Pada Tabel 4.16 Pengurangan Efisiensi Dari *Inlet* Sampai *Outlet* pada IPAL, pada Sal. *Inlet*, bak pengendapan dan disinfektan terdapat dua parameter yang masih diambang batas Baku Mutu air. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor, yaitu dimana parameter yang masih belum bisa terurai adalah senyawa COD dan Minyak & Lemak. Hal ini dikarenakan pada sistem pengolahan IPAL tidak maksimal. Maka, diperlukan alat atau desain yang digunakan untuk mengurangi kadar parameter tersebut.

#### 4.10 Penentuan Model IPAL Rumah Potong Hewan

Berdasarkan parameter limbah yang ada dapat ditentukan model IPAL yang sesuai dan dapat mengurangi beban kontaminan pada air limbah tersebut. Perlu penambahan bak biofilter (anaerob-aerob) serta perbaikan bak pemisah minyak & lemak. Berdasarkan SNI no 01-6159- 1999 dan PP RI No 82 pasal 8 tahun 2001, berikut model IPAL yang peneliti sarankan sebagai pengolahan limbah yang kedepannya diharapkan mendapatkan hasil yang sesuai dengan baku mutu pada Rumah Potong Hewan di Kabupaten Malang (Gambar 4.13).



Gambar 4.13. Model IPAL yang Direncanakan

Sumber : Olahan Peneliti

**a. Penentuan Karakteristik *Effluent* pada Saluran Outlet**

Kandungan COD dalam limbah : 31916,667 mg/L

Kandungan COD perhari :  $31916,667 \times 158,014 \times 10^{-3}$

: 5043,28 kg/hari

Berat Jenis :  $1030 \text{ kg/cm}^3$

Debit endapan COD :  $\frac{\text{Konsentrasi}}{\text{Berat Jenis}}$

:  $\frac{5043,28}{1030}$

:  $4,895 \text{ m}^3/\text{hari}$

Kandungan Minyak & Lemak dalam limbah : 0,249 mg/L

Kandungan Minyak & Lemak perhari :  $0,249 \times 158,014 \times 10^{-3}$

: 0,0393 kg/hari

Berat Jenis Minyak & Lemak :  $0,63 \text{ kg/m}^3$

Debit endapan Minyak & Lemak :  $\frac{\text{Konsentrasi}}{\text{Berat Jenis}}$

:  $\frac{0,0393}{0,63}$

:  $0,0625 \text{ m}^3/\text{hari}$

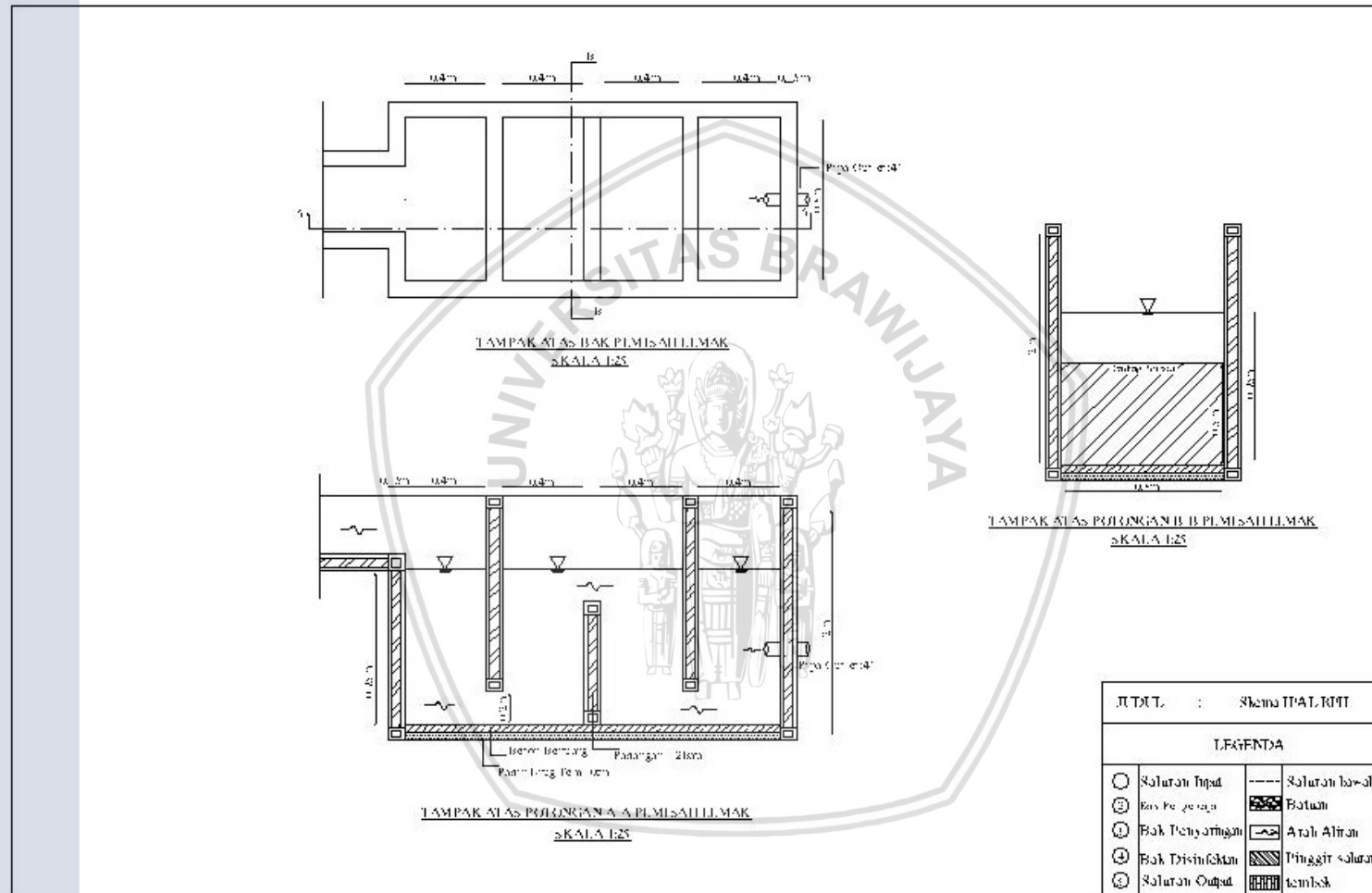
Debit *Effluent* (Qeff) :  $Q - \text{Qendapan (minyak\&lemak + COD)}$

:  $158,014 - 4,959$

:  $153,055 \text{ m}^3/\text{hari}$



## b. Design Bak Pemisah Lemak & Minyak



Gambar 4.14. Denah Bak Pemisah Lemak, Potongan A-A Bak Pemisah Lemak, Potongan A-A Bak Pemisah Lemak

Sumber: Olahan Peneliti

#### 4.11. Perencanaan Bak Biofilter Aerob - Anaerob

##### a. Kriteria Desain

Kriteria untuk bak Biofilter aerob - anaerob sapi yaitu :

Tabel 4.18. Kriteria Desain Bak Pengumpul Debit

Parameter	Satuan	Kriteria
Waktu Tinggal	Menit	60-120
Jumlah Ruangan	Ruang	1-2

Sumber : Priyanka V, (2012:84)

Debit Limbah sapi ( $Q_s$ ) : 158,014 m<sup>3</sup>/hari

Total debit : 158,014 m<sup>3</sup>/hari : 6,584 m<sup>3</sup>/jam

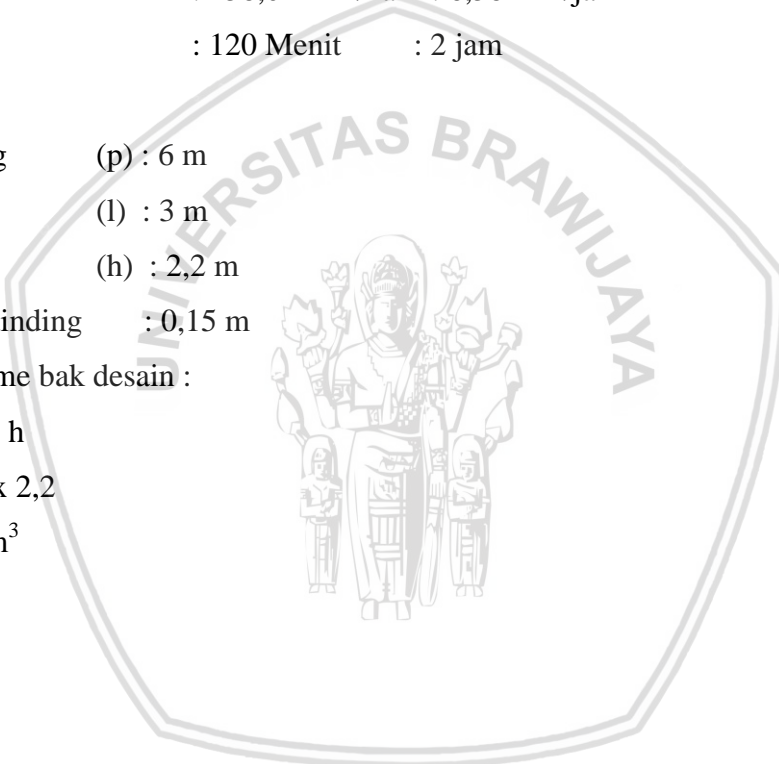
Waktu Tinggal : 120 Menit : 2 jam

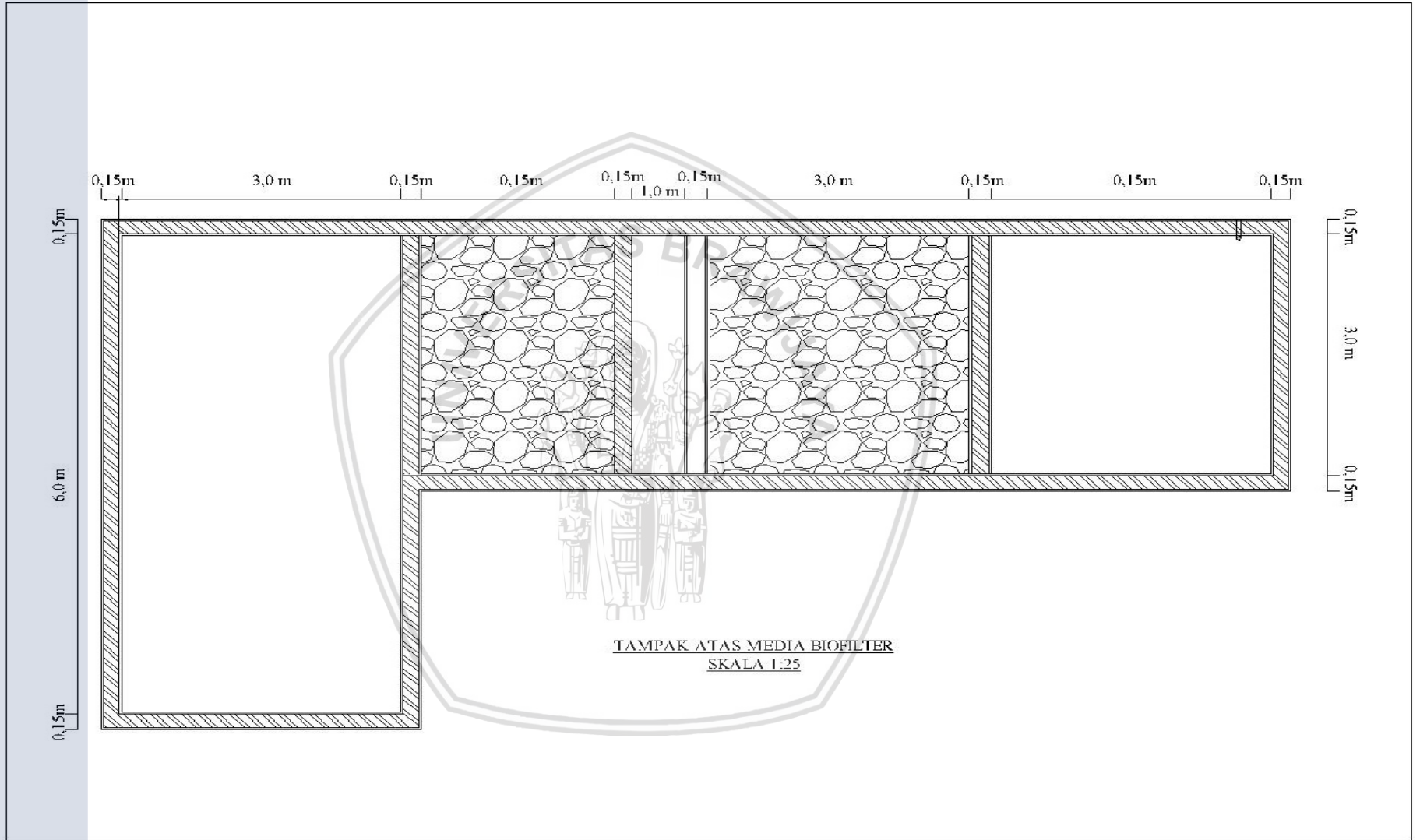
Diambil :

- Panjang (p) : 6 m
- Lebar (l) : 3 m
- Tinggi (h) : 2,2 m
- Tebal dinding : 0,15 m

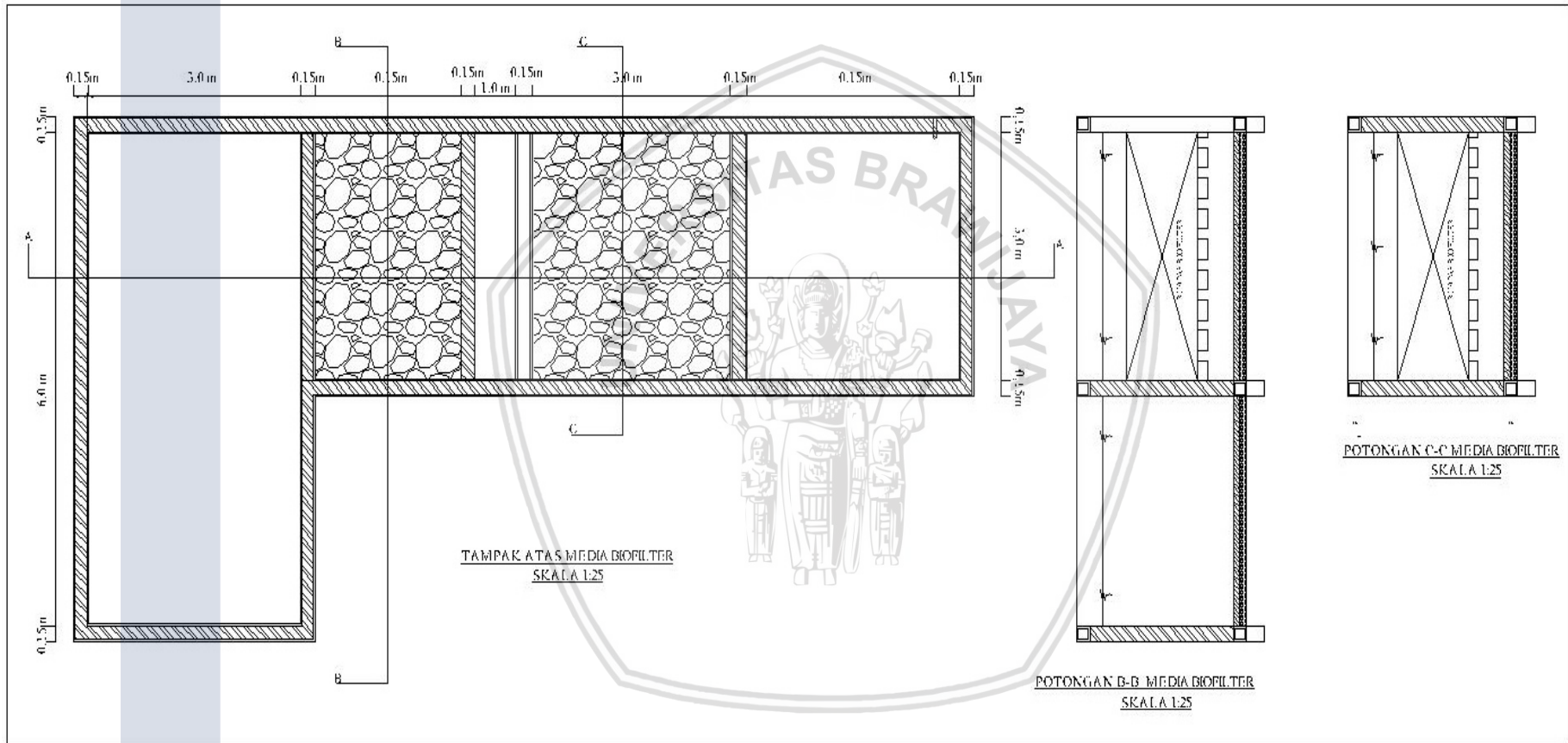
Sehingga volume bak desain :

V : p x l x h  
 : 6 x 3 x 2,2  
 : 39,6 m<sup>3</sup>

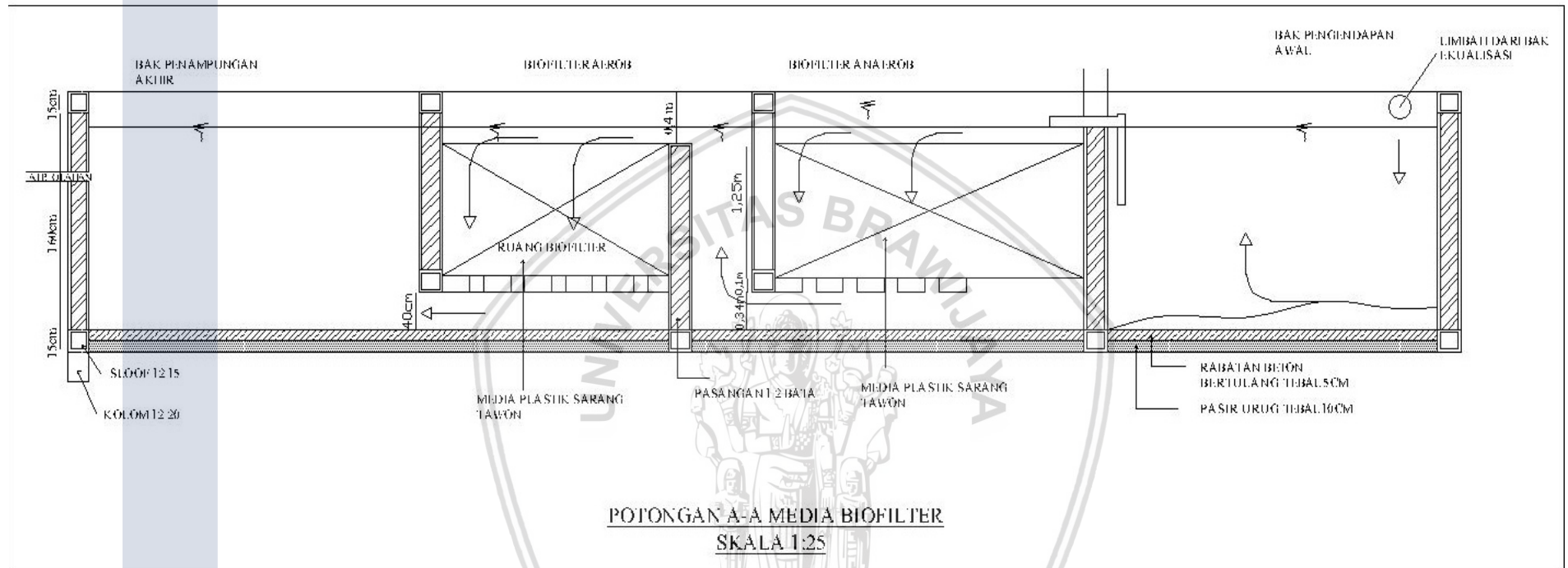




Gambar 4.15. Desain IPAL Baru



Gambar 4.16. Potongan B-B dan C-C Bak Pengendapan Awal - Biofilter (Anaerob-Aerob) – Pengendapan Akhir



Gambar 4.17. Potongan A-A Bak Pengendapan Awal - Biofilter (Anaerob-Aerob) – Pengendapan Akhir





## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses Pengolahan IPAL dirasa tidak maksimal, hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan efisiensi pengurangan parameter yaitu 12,9% untuk COD dan 5,22% untuk Minyak & Lemak. Hal ini kurang bekerja dengan baik melihat debit keluaran limbah RPH dalam waktu sehari debit yang keluar adalah 158,014 m<sup>3</sup>/hari atau sekitar 4,515 m<sup>3</sup>/ekor/hari dikarenakan pada sistem IPAL yang tidak memiliki bak penyingkapan Minyak & lemak dan tidak ada bak pengolahan lain yang digunakan untuk mengurangi kadar parameter tersebut sebagai alat untuk limbah yang dapat mengendapkan partikel lumpur, pasir, dan kotoran yang masih terbawa untuk pengolahan selanjutnya, sehingga beberapa parameter diatas tidak terurai dengan baik.

2. Dari hasil analisa pengujian mengenai kelayakan kualitas air, limbah hasil pengolahan IPAL Rumah Potong Hewan tidak memenuhi baku mutu (tercemar) limbah hasil pengolahan IPAL. Maka, perlu Pengalihan fungsi dari bak Pengendapan setelah bak pengendapan awal yaitu dari bak pengendapan ke-2 dan ke-3 dialih fungsikan menjadi bak biofilter aerob-anaerob, dan perluasan bak minyak dan lemak yang berfungsi untuk mengurai senyawa senyawa polutan yang ada di dalam limbah. Dengan ini, diharapkan juga mampu lebih cepat memproses limbah yang masuk kedalam IPAL agar Rumah Potong Hewan dapat membuang limbah dari IPAL menuju sungai metro secara cepat, lebih efisien dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan pada sekitar sungai.

3. untuk mengoptimalkan proses pengolahan limbah kondisi eksisting saat ini perlu dilakukan perbaikan atau perluasan pada bak minyak dan lemak supaya kandungan minyak dan lemak tidak memberi efek yang dapat mengurangi kinerja bak selanjutnya yaitu bak pengendapan dan dapat lebih banyak yang tertahan sesuai dengan fungsi bak minyak dan lemak dengan lebih bekerja maksimal. Dan juga mengalihfungsikan bak disinfektan dikarenakan sudah ada bak biofilter yang fungsi nya lebih efisien dan tampungan nya lebih luas.

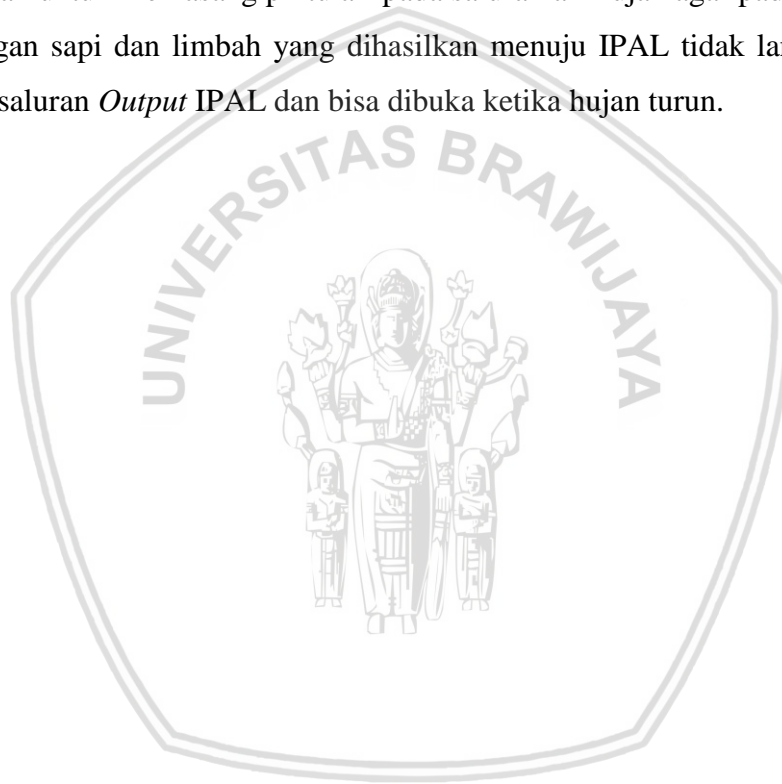
### 5.2 Saran

Adapun beberapa saran dari penulis, diantaranya yaitu :

1. Dengan melihat efisiensi yang kurang pada setiap bak pengolahan pada IPAL tersebut, membuat kandungan bahan organik yang seharusnya di olah didalamnya menjadi tidak terolah secara maksimal. Hal ini disebabkan karena ada beberapa alat dan sistem yang tidak dijalankan pada saat waktu operasional.

Seharusnya, setiap proses pemotongan berlangsung limbah dapat melalui seluruh proses dari pengolahan IPAL. seperti contohnya, saat limbah masuk ke saluran Inlet awal limbah tidak langsung di buang kedalam Saluran Outlet.

2. Dengan adanya perencanaan pengalihan sistem pengolahan limbah, diharapkan akan segera diwujudkan pembangunan saluran dan bak biofilter guna pengalihan sistem pengolahan pada limbah sapi, dengan adanya kerjasama dengan pemerintah.
3. IPAL Rumah Potong Hewan diharapkan untuk selalu melakukan cek kondisi dan sistem kinerja setidaknya 1-3 bulan sekali pada pengolahan limbah tersebut.
4. Diharapkan untuk memasang pintu air pada saluran air hujan agar pada saat proses pemotongan sapi dan limbah yang dihasilkan menuju IPAL tidak langsung jatuh kedalam saluran *Output* IPAL dan bisa dibuka ketika hujan turun.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2006 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Potong Hewan*, Jakarta : Kementerian Lingkungan Hidup.
- Arina Priyanka. 2012. *Perancangan Instalasi Air Limbah Menggunakan Proses Biofilter Anaerob Aerob*. Skripsi, Jakarta Universitas Indonesia
- Burhanuddin, R. 2005. *Studi Kelayakan Pendirian Rumah Potong Hewan di Sangatta Kabupaten Kutai timur*. Sangatta, Kutai Timur.
- Gubernur Jawa Timur. 2013. *Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan Kegiatan Industri Lainnya*. Surabaya : Gubernur Jawa Timur.
- Herlambang, A. 2002. *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri*. Bagian 3. Jakarta Pusat : BPPT.
- Jenie, B.S.L dan W.P. Rahayu. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Kanisius. Jakarta.
- Kartakusuma, Dana A. 2004. *Asisten Deputy Urusan Kajian Dampak Lingkungan*. D.I. Panjaitan. Kav.24. Jakarta.
- Kusnoputranto, H. 1995. *Limbah Industri dan Dampaknya terhadap Kualitas Lingkungan dan Upaya Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Lestari, P.T.B.A., 1994. *Rumah Potong Hewan Ruminansia Indonesia*. P.T. Bina Aneka Lestari, Jakarta.
- Menteri Lingkungan Hidup. 2006. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 02 Tahun 2006, Persyaratan Air Limbah RPH (Sebelum dan Sesudah Dibuatnya Peraturan)*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 82 pasal 8 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Air
- Rianto. 2010. *Rumah Potong Hewan sesuai SNI*. <http://diporianto.blogspot.com/2010/01/syarat-rumah-potong-hewan-sesuai-sni.html>. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. (Diakses Tanggal 27 Juli 2017).
- Septina. 2010. *Rumah Potong Hewan (RPH) Sapi*. <http://septina.blogspot.com/2010/03/27/rumah-potong-hewan.html> (Diakses Tanggal 29 Juli 2017)
- Simamora, B. 2002. *Evaluasi Lingkungan Peternakan Sapi Perah di Kebon Pedes Kodya Bogor Terhadap Masyarakat Sekitarnya*. Fakultas Peternakan, Institut pertanian Bogor.
- SNI no 01-6159- 1999. *Tentang Rumah Potong Hewan (Instalasi Pembuangan Air Limbah)*

- Soehadji, 1992. *Kebijakan Pemerintah dalam Industri Peternakan dan Penanganan Limbah Peternakan*. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sudiarto, B. 2008. *Pengelolaan limbah peternakan terpadu dan Agribisnis yang berwawasan lingkungan*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Surat Keputusan Menteri Pertanian. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 555/Kpts/TN.240/9/1989 Tentang Syarat Syarat Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dan Usaha Pemotongan*.
- Tarigan, M.S, dan Edward. 2003. *Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solid) diperairan Raha, Sulawesi Tenggara*. MAKARA SAINS. VOL 7. NO 03. 109-110.
- Undang-undang Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2009 Bab I ayat 15 dan Bab VI Pasal 62
- Undang-Undang RI No. 23 Tahun 1997 Pasal 1 ayat 12 *Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*
- U.N. MAHIDA. 1984. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta : CV. Rajawali.
- Widya,Dkk. 2007. *Kompilasi Materi Pengolahan Rumah Potong Hewan*. (<https://id.scribd.com/doc/189871113/Kompilasi-Materi-Pengolahan-Limbah-Rumah-Pemotongan-Hewan> Diakses) 30 September 2016.
- Wulansari, Puput. 2011. *Rumah Potong Hewan*. E-Journal. 14-29.